

TAMPEREEN YLIOPISTO

”Toinen oppii kentällä juosten ja toinen hiljaa pöydän ääressä istuen” -
Lukukäsitteen harjoittelu esiopetuksessa

Kasvatustieteiden tiedekunta

Kasvatustieteiden pro gradu -tutkielma

TIIA NEUVONEN

Huhtikuu 2017

Tampereen yliopisto

Kasvatustieteiden tiedekunta

TIIA NEUVONEN: ”Toinen oppii kentällä juosten ja toinen hiljaa pöydän ääressä istuen” - Lukukäsitteen harjoittelu esiopetuksessa.

Kasvatustieteiden pro gradu -tutkielma, 71 sivua, 3 liitesivua

Huhtikuu 2017

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten esiopetuksessa harjoitellaan lukukäsitettä ja millaisia valmiuksia lapset saavat siitä koulua varten. Tutkimuskohteena olivat esiopetuksessa työskentelevät lastentarhanopettajat sekä kunnalliset esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmat.

Teoreettinen viitekehys koostui matematiikan oppimisesta ja harjoittelemisesta esiopetuksessa sekä lukukäsitteen eri osa-alueista. Tutkimusaineisto kerättiin Pirkanmaan alueelta. Lastentarhanopettajilta hankittiin aineisto sähköisen haastattelulomakkeen avulla. Haastattelulomake oli puolistrukturoitu teemahaastattelu. Valmiit dokumentit hankittiin internetin sekä esiopetusryhmien johtajien avustuksella. Sähköiseen haastattelulomakkeeseen vastanneita lastentarhanopettajia oli 14, esiopetuksen opetussuunnitelmia viisi ja -lukuvuosisuunnitelmia seitsemän.

Tutkimus oli kvalitatiivinen, jonka metodina toimi sisällönanalyysi. Sähköiset haastattelulomakkeet analysoitiin teoriaohjaavan sisällönanalyysin avulla. Esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmat analysoitiin dokumenttianalyysillä.

Tulosten mukaan lukukäsitteen harjoittelemisen sisältöalueisiin vaikuttaa esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmat. Näiden pohjalta lastentarhanopettajat suunnittelevat vapaasti toiminnallisia tuokioita, joissa lukukäsitettä harjoitellaan. Yhtä oikeaa tapaa harjoitella lukukäsitettä ei ole. Lastentarhanopettajien mukaan sitä harjoitellaan arjen tilanteissa lasten taitotasojen, mielenkiinnonkohteiden ja kokemusten mukaan. Tärkeää on huomioida lasten taidot yksilöllisesti ja suunnitella tuokiot ryhmäkohtaisesti.

Lukukäsitteen kaikkia osa-alueita on tärkeä harjoitella, sillä yhdenkin osataidon puuttuminen voi vaikuttaa matematiikassa pärjäämiseen. Lastentarhanopettajien mukaan esiopetuksessa harjoitellaan eniten lukuja ja laskemista. Harjoittelu tapahtuu muun muassa liikuntaa ja ympäristöä hyväksi käyttäen. Esiopetuksen loputtua jokainen lapsi on oppinut uutta omaan taitotasoonsa nähden. Yksilöllisiä eroja pyritäänkin huomioimaan ja tukemaan niitä monipuolisten oppimisympäristöjen ja toimintatapojen avulla. Tulosten perusteella voidaan olettaa, että esiopetusikäiset saavat hyvät valmiudet lukukäsitteestä kohti koulua.

Avainsanat: Lukukäsite, matematiikka, esiopetusikäinen, esiopetus, lastentarhanopettaja

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	4
2 MATEMATIIKKAKASVATUS ESIOPETUKSESSA	6
2.1 Esiopetus ja sen matemaattiset tavoitteet	6
2.2 Matematiikan oppiminen	8
2.3 Matematiikan harjoittelu esiopetuksessa.....	13
2.4 Oppimisympäristö matematiikkaa harjoiteltaessa	16
3 LUKUKÄSITE ESIOPETUKSEN MATEMATIIKKAKASVATUKSESSA	19
3.1 Luvut ja lukumääräisyyden taju	20
3.2 Lukujen luokittelu ja vertailu sekä lukujonotaidot	22
3.3 Laskutaidot.....	24
3.4 Lukukäsitteen harjoittelemisen tärkeys.....	26
4 TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	28
5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN.....	29
5.1 Tutkimusmenetelmät.....	29
5.2 Tutkimukseen osallistujat ja aineiston hankinta.....	30
5.3 Aineiston analyysi	33
6 TUTKIMUSTULOKSET	36
6.1 Kunnalliset esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmat pohjana lukukäsitteen harjoittelulle	36
6.2 Lukukäsitteen monipuolinen harjoittelu esiopetuksessa	40
6.3 Arjen oppimisympäristö lukukäsitettä harjoiteltaessa	49
6.4 Lapset toimijoina lukukäsitettä harjoiteltaessa	52
7 POHDINTA	55
7.1 Tulosten tarkastelua	55
7.2 Johtopäätökset.....	60
7.3 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys	62
LÄHTEET	66
LIITTEET	72

1 JOHDANTO

Lukukäsite on yksi matematiikan osa-alue. Tämä on yksi tärkeimpiä varhaisia matemaattisia taitoja, joita lasten tulisi oppia. Esiopetuksen yhtenä tavoitteena on ympäristössä tutkiminen ja toimiminen. Tämä mahdollistuu matematiikkakasvatuksen avulla. Esiopetuksen tarkoituksena on tukea lasten kiinnostusta matematiikkaan ja matemaattisen ajattelun kehittymistä. (Opetushallitus 2014, 35.) Nurmen ym. (2009, 96) mukaan kehittynyt yhteiskunta edellyttää lapselta lukuihin ja laskemiseen liittyviä taitoja, jotta myöhemmin muut aritmeettiset taidot voidaan oppia.

Lukukäsitteen harjoittelun avulla esiopetuksessa voidaan luoda valmiuksia kohti koulua ja tulevaisuutta. Jo esiopetuksessa voidaan nähdä eroja matematiikan osaamisessa. Heikosti matematiikassa pärjäävät lapset ovat siinä usein heikkoja myös koulussa. (Mononen, Aunio & Koponen 2014, 3.) Tärkeää onkin saada lisätietoa siitä, miten lasten varhaiset taidot vaikuttavat myöhemmällä iällä matematiikan osaamiseen. Reikeråsin (2009, 102) mukaan jotkut matematiikan taidot ennen kouluikää ennustavat myöhemmällä iällä matematiikassa pärjäämistä.

Pisa tutkimusten perusteella nuorten matemaattiset taidot ovat heikentyneet (Vettenranta 2015, 39). Tämän myötä pidän tärkeänä selvittää, millaiset valmiudet matematiikkakasvatuksesta annetaan kohti koulua. Koska matematiikkakasvatus on itsessään laaja käsite, on tarkastelun kohteeksi valittu lukukäsite. Aihetta on tärkeä tutkia, sillä lapset oppivat ja kehittyvät yksilöllisesti, minkä takia toiminnan tulisi olla mahdollisimman monipuolista. Esimerkiksi toiselle lukujen 1-10 osaaminen jo esiopetusikäisenä on helppoa, kun toiselle ne ovat vaikeita vielä koulussa. Tämän takia lukukäsitteen harjoittelemisessa olisi entistä tärkeämpää hyödyntää eri oppimisympäristöjä ja lasten mielenkiinnonkohteita monipuolisesti. Näin lapset voivat oppia yksilöllisesti, mutta tasavertaisesti.

Pro gradu -tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, kuinka esiopetuksessa harjoitellaan lukukäsitettä ja millaisia valmiuksia esiopetusikäiset saavat siitä koulua varten. Haastattelin sähköisen haastattelulomakkeen avulla 14:ää lastentarhanopettajaa, jotka työskentelevät Pirkanmaan alueella eri esiopetusryhmissä. Lisäksi käytin aineistona valmiita dokumentteja, jotka koostuivat viidestä kunnallisesta esiopetuksen opetussuunnitelmasta ja seitsemästä lukuvuosisuunnitelmasta. Tutkimuskysymysten avulla pyrin selvittämään, mitä lukukäsitteestä mainitaan kunnallisissa esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmissa, miten lastentarhanopettajat harjoittelevat

esiopetusikäisten kanssa lukukäsitettä ja huomioivatko he lasten mielenkiinnon kohteita ja kokemuksia harjoiteltaessa sitä. Peilasin saatuja tuloksia muun muassa valtakunnallisen esiopetuksen opetussuunnitelman tavoitteisiin, joiden mukaan matemaattisten taitojen opetteluksi olisi tärkeää, että lasten kokemusmaailma ja toimintaympäristö liitetään osaksi opetusta. Esiopetuksen tulee pyrkiä tukemaan lasten kiinnostusta kohti matematiikkaa ja matemaattisen ajattelun kehittymistä. (Opetushallitus 2014, 35.)

Tutkimuksen tekoon vaikutti myös oma kiinnostukseni matematiikkaa kohtaan. Esiopetuksessa lastentarhanopettajana toimineena olen huomannut, ettei matematiikan harjoittelu tapahdu pelkkiä oppikirjoja hyväksikäyttäen. Sitä liitetään lähes kaikkeen toimintaan. Heti aamusta käydään läpi, monesko päivä on ja montako lasta on paikalla. Matematiikka liittyy päivän aikana myös moneen muuhun toimintaan, kuten ulkoiluun, ruokailuun ja leikkiin. Matematiikkakasvatus onkin tärkeässä roolissa kirjainten harjoittelun lisäksi. Näin ollen haluan selvittää, miten lastentarhanopettajat harjoittelevat lukukäsitettä esiopetusikäisten kanssa.

Kiinnostus tutkimusta kohtaan johtui osittain myös siitä, ettei aiempaa tutkimusta lukukäsitteen harjoittelemisesta esiopetuksessa ole. Osa tutkimuksista sivuaa lukukäsitteen harjoittelemista ja matematiikkakasvatusta varhaiskasvatuksessa sekä esiopetuksessa. Aiheet liittyvät kuitenkin enemmän matematiikan opettamiseen ja oppimisvaikeuksiin. Kuusjärvi & Ojala (2015) ovat tutkineet pro gradu – tutkimuksessaan matemaattisten valmiuksien tukemista esiopetuksessa. Sen sijaan Mattinen (2006) tutki väitöskirjassaan, kuinka 3-vuotiaita lapsia voidaan auttaa kiinnittämään huomiota lukumääriin. Molemmat tutkimukset käsittelevät lukukäsitettä, mutta huomio ei kohdistu sekä esiopetusikäisiin lapsiin että lukukäsitteen harjoittelemiseen esiopetuksessa. Muita tutkimuksia, jotka sivuavat aihetta ovat Holstin (2013) tutkimus kuusivuotiaiden lukukäsitteen osaamisesta sekä matematiikkaepisodeista ja Pyykölän (2012) tutkimus koulutulokkaiden matemaattisista valmiuksista.

2 MATEMATIIKKAKASVATUS ESIOPETUKSESSA

Tarkastelen tutkimukseni aluksi esiopetusta ja matematiikkakasvatusta yleisellä tasolla, jotta lukukäsitteen harjoittelua on helpompi ymmärtää luvussa kolme. Esiopetus on kuusi vuotiaille lapsille tarkoitettu maksuton opetus, jonka pää tavoitteena on edistää lasten oppimista ja kehittää heidän taitojaan. (Björklund 2015, 70–71.) Yhtenä tavoitteena esiopetuksessa on matematiikkakasvatukseen tutustuminen. Alajoen ym. (2013, 25) mukaan lastentarhanopettajan tulee yhdessä lasten kanssa harjoitella matematiikkaa arjen tilanteissa ja eri oppimisympäristöissä.

2.1 Esiopetus ja sen matemaattiset tavoitteet

Esiopetus on aiemmin nähty laaja-alaiseksi opetus-, hoito- ja kasvatustoiminnaksi, johon kuuluu kaikki alle kouluikäiset. Se nähtiin kokonaisvaltaisena oppimisen tukemisena ja kehityksen edistäjänä, jossa leikkitoiminta oli tärkeässä roolissa. Nykyisin esiopetus nähdään koskevan kuusivuotiaita lapsia, joita valmennetaan kohti koulua. (Mahkonen 2016, 61, 63.) Salomaa (2016, 142) lisää tähän, että esiopetus nähdään kuuluvan varhaiskasvatukseen, joka on kasvatuksen, hoidon ja opetuksen muodostama kokonaisuus. Varhaiskasvatuksessa pedagogiikka on tärkeässä roolissa. Pedagogisina tilanteina pidetään oppimateriaaleihin liittyviä tuokioita sekä päivittäisiä tilanteita, jotka voivat liittyä esimerkiksi ruokailuun tai pukemiseen. (Salomaa 2016, 142, 144.)

Opetushallituksen (2014, 12–13) mukaan esiopetus on maksutonta opetus- ja kasvatustoimintaa, joka voidaan toteuttaa niin päiväkodin kuin koulun yhteydessä. Se kestää useimmiten yhden lukuvuoden, mutta pidennettyyn oppivelvollisuuspiiriin kuuluvat lapset voivat saada sitä myös oppivelvollisuuden alkamisvuonna. Tällöin esiopetus kestää kaksi vuotta. Kunnan tehtävänä on järjestää esiopetusta lapsille. Lapsen tulee osallistua esiopetukseen tai muuhun sen tavoitteet saavuttavaan toimintaan, sillä esiopetuksesta tuli velvoittava jokaiselle kuusivuotiaalle lapselle vuonna 2015. (Mahkonen 2016, 63, 65.) Opetushallituksen (2014, 12–13) mukaan esiopetusta on oltava vuodessa vähintään 700 tuntia ja se tulee toteuttaa esiopetuksen opetussuunnitelman perusteiden avulla.

Esiopetus muodostaa varhaiskasvatuksen ja perusopetuksen kanssa johdonmukaisesti etenevän kokonaisuuden. Se perustuu elinikäiselle oppimiselle ja etenee yhdenmukaisesti lapsen oppimisen

ja kasvun kanssa. (Adenius-Jokivuori, Siiskonen & Eronen 2014, 321.) Elinikäinen oppiminen on Opetushallituksen (2014, 12) mukaan mahdollista, kun henkilöstön tuntee oppimisen eri vaiheet, tavoitteet, käytännöt ja ominaispiirteet. Siirtymävaiheet tulee suunnitella niin, että se tukee lapsen oppimista ja kasvua. Lapsen siirtymien tulisi jatkua omista tarpeista lähtevänä. (Opetushallitus 2014, 12, 14.)

Salomaan (2016, 142) mukaan esiopetuksen tarkoituksena on antaa elämään tarpeellisia tietoja ja taitoja, jotta se edistää lasten oppimis-, kehitys- ja kasvuedellytyksiä. Tavoitteena on hyvinvoiva lapsi, jonka vuorovaikutustaitoja, ajattelua ja minäkuvaa edistetään. Lapsen päivä koostuu arjen tilanteista, jossa leikki on tärkeässä roolissa. Toiminnan tulisi olla lapsilähtöistä ja leikinomaista, jotta se liittyisi läheisesti lapsen elinpiiriin. Itsetuntoa tulee vahvistaa myönteisillä oppimiskokemuksilla ja lapselle tulee mahdollistaa monipuolinen vuorovaikutus muiden kanssa, jotta sosiaaliset taidot vahvistuvat. (Alijoki, Suhonen, Nislin, Kontu & Sajaniemi 2013, 25.)

Opetushallituksen (2014, 12) mukaan tavoitteena on, että lapsella on mahdollisuus oppia uutta, kokeilla ja innostua. Toimiessaan ja leikkiessään oppimisympäristöissä laajentuu lapsen elämään tarpeelliset tiedot ja taidot. Näiden avulla voidaan tukea lapsen kasvua inhimillisyyteen ja yhteiskunnan jäsenyyteen. Pyrkimyksenä on edistää oppimisedellytyksiä ja kehittää lasten taitoja. (Björklund 2015, 71.) Salomaan (2016, 142) mukaan tämä onnistuu parhaiten huomioimalla lasten kiinnostuksen kohteita opetusta järjestettäessä.

Esiopetuksessa ei lapsen osaamiselle ole asetettu yleisiä tavoitteita. Jokaisen lapsen tavoitteet suunnitellaan yksilöllisistä tarpeista lähtevänä yhdessä huoltajien kanssa. Tarpeet huomioidaan opetuksessa ja sitä kautta pyritään ennaltaehkäisemään mahdollisia vaikeuksia. Oppimisen lähtökohtana ovat jokaisen lapsen henkilökohtaiset kokemukset ja taidot. Uusilla taidoilla ja tiedoilla tulee olla yhteys lapsen kokemuksiin ja arkeen. (Opetushallitus 2014, 14, 16.)

Matemaattisia taitoja tulisi kehittää toiminnallisesti, eri aisteja käyttäen ja leikkien erilaisissa ympäristöissä. Matematiikkaan tulisi tutustua havainnollisesti yhdessä muiden kanssa. Pohtiminen ja kuvaileminen ovat tärkeä osa matematiikkaa. Toiminnassa tulisi mahdollisuuksien mukaan asettaa järjestykseen esineitä ja asioita, luokitella, vertailla ja tuottaa sekä löytää säännönmukaisuuksia. Näitä tulisi toteuttaa muun muassa muistia kehittävien tehtävien ja leikkien avulla. Ongelmanratkaisu on myös tärkeä osa matematiikkakasvatusta. Se edistää päättelytaitoa ja ratkaisujen muodostamista. Lukumääriä tulisi havainnoida ympäristöstä ja liittää ne lukusanaan

sekä numeromerkkeihin. Lukumääriä tutkitaan ja vertaillaan ja niitä opetellaan nimeämään. Lasta kannustetaan kokeilemaan ja tutkimaan niin 2- kuin 3-ulotteisuutta ja opettelemaan suhde- sekä sijaintikäsitteitä, kuten joka toinen, ylhäällä ja edessä. Tässä voidaan hyödyntää muun muassa liikuntaleikkejä. Lisäksi geometristä ajattelua tulisi vahvistaa rakentelun, muovailun ja askartelun avulla. Mittaamista voidaan harjoitella eri välineiden ja kehon osien avulla. Myös ajankäsitettä, kuten eilen, joskus ja aamulla harjoitellaan. (Opetushallitus 2014, 14, 36.)

Yrjönsuuren (2007, 98) mukaan oppimisen apuna voidaan käyttää monia oheismateriaaleja, työpajoja ja opetusjärjestelyjä. Pari- ja ryhmätyöskentelyt, erilaiset projektit, luovuus ja konkreettisuus edistävät lasta oppimaan matematiikkaa. Esiopetuksessa työskentelyn tulisi olla monipuolista, sillä erilaisten työtapojen käyttö vaikuttaa siihen, kuinka lasten uteliaisuus, luovuus ja mielenkiinto toimia yhdessä muiden kanssa heräävät. (Yrjönsuuri 2007, 98.) Pehkonen & Rossi (2007, 143) näkevätkin peruskoulun puolella matematiikkaa käsiteltäessä tärkeimpinä menetelminä mallit arjesta, oppimista varten tehdyt pelit, erilaiset projektityöt ja aktiivisuuden, joka näyttäytyvät tehtävien teossa. Näitä taitoja on hyvä harjoitella jo esiopetuksessa.

2.2 Matematiikan oppiminen

Matematiikka nähdään Vuorion (2010, 141) mukaan kielenä, jonka avulla on mahdollista kommunikoida. Tämän takia kielen oppiminen on tärkeä osa käsitteiden hallintaa. Käsitteet on ymmärretty kulttuurisina ilmauksina, joiden avulla voidaan selittää kuvattava asia. (Vuorio 2010, 141.) Hartikainen, Vuorio, Mattinen, Leppävuori & Pahkin (2001, 77, 84) toteavat, että käsitteiden sisältöjä harjoiteltaessa lapsi rakentaa ajatteluaan jatkuvasti. Vähitellen hänen määritelmät käsitteistä muokkaantuvat vastaamaan yhteisön käsitelmääritelmiä.

Oppiminen sen sijaan nähdään toimintana, jonka avulla voidaan aktiivisesti luoda uusia taitoja ja merkityksiä sekä prosessina, jossa tulkitaan merkityksiä uudelleen. Oppiminen on kokonaisvaltaista maailmankuvan rakentamista, jossa uusi tieto lisätään vanhaan. Se on sosiaalista ja aktiivista toimintaa, jossa ongelman tultaessa apua kysytään muilta. Opittavan asian tulee olla kiinnostava ja liittyä lasten aikaisempiin kokemuksiin. (Ikonen, Juvonen & Ojala 2002, 22–24.) Lapset oppivat uusia taitoja ja tietoja vuorovaikutuksessa toisten opettajien sekä lasten kanssa erilaisissa lähiympäristöissä ja yhteisöissä. Oppimisen tulee olla kokonaisvaltaista, jossa tunteet, ajattelu,

kokemukset ja aistihavainnot yhdistyvät. Lapset oppivat parhaiten liikkuen, leikkien, tutkien, itseään ilmaisten ja tehden. (Opetushallitus 2014, 16.)

Matematiikan taitojen oppiminen

Matematiikan oppiminen ja kehitys liittyvät perimään sekä ympäristöön. Lapsella on synnynnäinen kyky tunnistaa pieniä lukumääriä muun muassa esineiden avulla. Lapsi hahmottaa maailmaa heti syntymästä asti matemaattisen ajattelun avulla. Hän havaitsee sekä ymmärtää asioiden välisiä säännönmukaisuuksia sekä suhteita. (Mattinen 2006, 18.) Mattisen (2016, 266) mukaan matematiikan taidot näkyvät jo viisi kuukautisessa vauvassa, joka ymmärtää esineiden avulla vähennys- ja yhteenlaskun idean. Aluksi lapsen matematiikan valmiudet näkyvät pienien lukujen vertailussa, mutta myöhemmin tärkeäksi muodostuu luettelemalla laskemaan oppiminen. Tällöin lapset nimeävät yksittäisiä lukuja ja laittavat niitä oikeaan järjestykseen. (Mattinen 2016, 226.)

Tärkeimmät varhaiset matemaattiset taidot kehityksen kannalta ovat Väisäsen & Aunion (2014, 50) mukaan lukumääräisyyden taju, aritmeettiset taidot, laskemisen taito sekä suhteiden, eli vertailun, luokittelun, sarjoittamisen ja yksi yhteen vastaavuuden ymmärtäminen. Nämä ja muut matemaattiset taidot sekä oppimisvalmiudet kehittyvät Järviluoman ym. (2014, 5) mukaan alle kouluikäisenä kehityksen ja arjen oppimisen mukana. Lapsilla voi jo varhain olla eroja matemaattisessa kehityksessä, kuten lukumäärien havaitsemisessa ja numeerisissa taidoissa sekä tiedoissa. Tämän takia on tärkeää, että esikoulussa huomio kiinnittyy arkipäivän tilanteissa ilmeneviin lukumääriin. (Mattinen, Hannula & Lehtinen 2006, 234–237.)

Lapsi kiinnittää spontaanisti huomiota ympäristössä esiintyviin lukumääriin, jonka myötä hän saa harjoitusta lukumääriin tutustumisesta ilman ulkopuolisen ohjausta. Tällöin oppiminen on lapselle itselle mielekästä. Opettajan on kuitenkin tärkeä herättää niiden lasten kiinnostus tapahtumien, asioiden ja esineiden lukumääriin, jotka eivät sitä omaehtoisesti tee. Harjoituksissa on pidettävä huoli siitä, että kaikki lapset voivat tulkita tehtävän matemaattisesti mielekkäällä tavalla ja kiinnittää huomiota matemaattisiin piirteisiin tehtävässä. Tämän avulla kaikki lapset voivat yhdessä harjoitella matematiikan taitoa. (Hannula & Lepola 2006, 132, 149–150.)

Ikonen ym. (2002, 24) lisäävät tähän, että oppiminen on mielekästä toimintaa silloin, kun opittava asia liittyy aiempiin kokemuksiin sekä tietovarastoon. Lapsi tarvitsee oppiakseen konkreettista toimintaa, jotta uudet asiat on helpompi painaa mieleen. Lapselle riittää oppimiseen pelkkä silmin

nähtävä sekä kosketeltava ympäristö ja sen ilmiöt. Mielekkyyden kokeminen on tärkeä osa oppimista. Jos asia ei liity lapsen maailmankuvan muotoutumiseen millään tavoin, on oppiminen lyhytkestoista. Kun lapsi havaitsee, että puhutaan hänelle kiinnostavasta asiasta, on oppiminen heti mielekkäämpää. On esimerkiksi eri asia, puhutaanko maassa olevista omenoista, vai lasketaanko lukuja taululta. Jos lapsi ei koe harjoiteltavalla asialla olevan itselle merkitystä, eikä hän osaa yhdistää sitä kokemuksiin, on opiskelua vaikea toteuttaa. Oppimisen apuna on hyvä käyttää sanojen lisäksi esimerkiksi kuvia ja videoita. Harjoiteltavan asian tulee kuitenkin näyttää lapselle tarpeeksi haasteelliselta. (Ikonen ym. 2002, 24–25, 27.)

Lasten matemaattisia taitoja tulisi tukea päivittäin yhdessä toimimisen avulla, sillä Mattisen (2016, 233) mukaan lukujen ymmärtämistä sekä laskemistaitoja tulee kehittää ja tukea jo varhaisvuosina. Jos lapsella on esikouluikäisenä puutteita matematiikan perustaidoissa, on hänellä silloin puutteita matemaattisissa oppimisvalmiuksissa, jolloin muun muassa pienten lukujen käyttö ja luetteleminen oikeassa järjestyksessä tuottavat vaikeuksia. Lisäksi esikouluikäisellä näkyy tällöin puutteita luokitella, vertailla sekä arvioida esineitä ja asioita ominaisuuksien perusteella. (Järviluoma ym. 2014, 5–6.) Vainionpään, Monosen & Räsäsen (2014, 343) mukaan lapsi oppii lukusanat matkimalla ja harjoittelemalla, jolloin oppimista tukee vanhempien antama apu ja palkitseminen.

Matematiikan oppimiseen vaikuttavia tekijöitä

Lasten välillä on usein suuria eroja matematiikan taidoissa koulun alkaessa ja Väisäsen & Aunion (2014, 50) mukaan erot kasvavat, mitä ylemmille luokille siirrytään. Lapset, joilla on hyvät matemaattiset taidot ennen kouluikää, pärjäävät siinä paremmin myös koulussa. Sen sijaan lapset, joiden matemaattiset taidot ovat heikot, ovat siinä heikkoja useimmiten myös koulussa. (Mononen, ym. 2014, 3.) Väisäsen & Aunion (2014, 50) mukaan oppiminen perustuu aiemman opitun tiedon varaan, jolloin pulmat perustaidoissa näkyvät myöhemmällä iällä tapahtuvassa oppimisessa ongelmina.

Piaget'n mukaan lukukäsitteen oppiminen on yhteydessä loogisen ajattelun kehitykseen, sillä muun muassa laskeminen sekä lukumääräisyyden kehittyminen pohjautuvat siihen. Ajattelun kehittyvät perusteet, kuten yksi yhteen – vastaavuuden ymmärtäminen, vaativat niin lukujen kuin laskemisen ymmärtämistä. (Nurmi ym. 2009, 96.) Jotta lapsi voi ymmärtää uuden asian, tulee hänen työstää sitä aktiivisesti. Tämän myötä on tärkeää, että oppimistilanteet sidotaan arkipäivän tilanteisiin. Lapsi

rakentaa omaa ymmärrystään käsitteisiin vertailemalla, luokittelemalla, järjestämällä ja keksimällä ratkaisuja arkipäivän tilanteissa. Pelkkä lukujen piirtäminen tai luetteleminen eivät riitä tulkintaan, jonka avulla lapsi voisi ymmärtää asian. Kokemus tulee saada toiminnasta. (Piaget 1965, 41–50.)

Osa tutkijoista on kuitenkin sitä mieltä, ettei lukujen oppiminen vaadi mitään kongitiivistä taitoa. Heidän mukaan lukujen ja laskutaidon oppiminen liittyy perusprosessien kehittymiseen, esimerkiksi työmuistin, havaitsemisen kehittymiseen sekä kielellisiin taitoihin. (Nurmi ym. 2009, 97.) Toisaalta Niilo Mäki Instituutti (2017) on sitä mieltä, että matematiikan oppiminen vaatii nimenomaan kognitiivisia taitoja, kuten hahmottamista ja tarkkaavaisuutta sekä hyvää työmuistia. Matematiikka pohjautuu erilaisiin kuvioihin ja taulukkoihin, minkä takia lapsen tulee hahmottaa lukuja eri tavoin. Tarkkaavaisuuden ja muistin avulla lapsi pystyy pitämään mielessä useita lukuja ja muodostamaan niistä erilaisia kokonaisuuksia, esimerkiksi lukuja hajottamalla. Heikko työmuisti saattaa vaikeuttaa muun muassa lukujonon oppimista ja lukujen sijoittamista oikein lukujonolle. (Kyttälä 2008, 14–15.)

Baroody (2014, 200) lisää tähän, että työmuistin heikkous vaikeuttaa myös laskutaidon oppimista, sillä laskemisen edellytyksenä on, että lapsi pystyy hakemaan tietoa pitkäaikaisesta työmuistista. Matematiikan oppimisessa lapsen tulee muistaa, mikä luku sanottiin viimeksi ja mikä tulee sen jälkeen, jolloin tarkkaavaisuudella ja muistilla on tärkeä rooli. Lapsen tulee myös muistaa, mitkä kohteet on jo laskettu ja mitä pitää vielä laskea, jotta laskutehtävistä voidaan suoriutua. (Wynn 1992, 228.)

Joutsenlahden & Rättyän (2014, 51) mukaan matematiikan oppimisessa tärkeänä osana on kieli ja sen kehittyminen. Se voidaan jakaa luonnolliseen kieleen, symbolikieleen, kuviokieleen sekä taktiilisen toiminnan kieleen. Luonnollinen kieli sisältää kirjoitetut sanat ja niihin liittyvät säännöt. Symbolikieli sisältää kaikki matematiikassa käytettävät symbolit, kuten numerot, kun taas kuviokieli sisältää kaikki kuvat, jotka liittyvät tehtävään. (Joutsenlahti & Kulju 2010, 78.) Taktiilisen toiminnan kieli viittaa käsin manipuloitavaan toimintamateriaaliin. Tämän avulla lapsi voi ilmaista matemaattista ajatteluaan. (Joutsenlahti & Rättyä 2014, 51.)

Matematiikkaa harjoiteltaessa merkityksiä luodaan niin luonnollisen-, symboli- kuin taktiilisen toiminnan kielen avulla. Nämä kolme liitetään symbolikieleen. (Joutsenlahti & Rättyä 2014, 51.) Lukujen oppiminen, eli nimeäminen, lukuja vastaavien sanojen ymmärtäminen, lukujen luetteleminen sekä luettelemalla laskeminen ja yksinnumeroisten lukujen yhteenlaskujen ulkomuistista oppiminen vaativat kielellisiä taitoja. Lisäksi matematiikan opettelu vaatii visuaalisia

taitoja, jotta muun muassa lukujen ymmärtäminen numerosymboleista ja lukujen vertailun hahmottaminen on mahdollista. (Puura, Ollila & Räsänen 2008, 98.)

Lasten toimijuuden huomioiminen oppimisessa

Toimijuuden käsite korostaa lasta itsenäisenä toimijana, joka ei ole vain kasvatuksen ja toimenpiteiden kohde. Toimijuus ilmenee kykynä esittää mielipiteitä, luoda uusia ajatuksia ja ideoita, taitona pyytää apua sekä aloitteellisuutena. Toimija voi vaikuttaa omaan oppimiseen ja oppimisympäristöönsä. Varhaiskasvatusta ja esiopetusta sekä niiden kehittämistä on kuitenkin kritisoitu lapsinäkökulman vähäisyyden takia. Suomessa ei ole saanut kannattavuutta toiminta, jossa kasvatuksellinen, opetuksellinen ja yleisvalistava toiminta lähtisi lapsista. Lasten osallisuus, mahdollisuus vaikuttaa ja tehdä valintoja on rajallinen. Aikuinen näyttäytyy valintojen ohjaajana sekä rajaajana. Lapset saavat yhdessä aikuisen kanssa suunnitella muutamia tuokioita. (Syrjämäki 2015, 23, 34–35.)

Lehtisen (2000, 28–29) mukaan päätösvalan siirtyminen aiempaa enemmän paikallistasolle, eli kunnille ja sekä varhaiskasvatukselle on mahdollistanut sen, että lapsilla on entistä enemmän vaikutusvaltaa arjen rakentumiseen. Toisaalta Turjan (2016, 43–44) mukaan harjoittelu tapahtuu useimmiten aikuisen johdolla, jolloin lasten toimijuus jää vähäisemmäksi. Turja kuitenkin korostaa, että lapset tulisi nähdä toimijoina, joiden mielipiteitä ja kokemuksia huomioidaan. Lapset tulisi nähdä toimijoina, jotka ovat vuorovaikutuksessa yhteisönsä kanssa. He ovat aktiivisia tiedon sekä maailmankuvan rakentajia. Lapsilla tulee olla oikeus tulla kuulluksi kehitystason ja ikänsä mukaisesti. Lisäksi heidän kokemuksia ja mielipiteitä tulee kunnioittaa ja huomioida ne toimintaa suunniteltaessa. (Turja 2016, 43–44.)

Yksi toiminnanlähtökohta on se, että lapset saavat osallistua keskusteluihin, joita opettaja käynnistää. Lapsille tulisi mahdollistaa muun muassa mielipiteiden kertominen aamupiirillä. Näin lapset nousevat osalliseksi keskusteluun ja oppivat sanallistamaan omaa elämäänsä. Koska osallisuutta luodaan vuorovaikutuksen avulla, on kieli tärkeä osa sosiokulttuuristen hierarkioiden tuottamisessa. Puheen avulla voidaan luoda yhteys ja olla vuorovaikutuksessa toisen kanssa. Tämän avulla myös opettajat saavat selville lapsen toiveita, tunteita ja kokemuksia. (Vuorisalo 2013, 50–52, 110–111.)

Kronqvist & Kumpulainen (2011, 43) lisäävät tähän, että lapset tulisi nähdä kasvatuksen kohteina, mutta myös itsenäisinä toimijoina. Heidän mielipiteitä tulee kysyä ja huomioida päätöksenteossa sekä suunnittelussa. Lapsen tulee saada osallistua lähiympäristön toimintaan, hänellä tulee olla mahdollisuus ilmaista mielipiteitään, luoda uusia ajatuksia ja ideoita sekä pyytää apua. Lasten tulee saada vaikuttaa oppimisympäristöön sekä omaan oppimiseen. Heidän tulee saada osallistua keskusteluun, jossa on mahdollista ilmaista omia ajatuksiaan. Lisäksi heidän tulee olla tasavertaisia keskustelun jäseniä, joiden ajatuksia arvostetaan. (Kronqvist & Kumpulainen 2011, 43, 45.)

Toimijuuden sekä osallisuuden myötä lapsen käsitys omasta minästä sekä siitä, kuka on suhteessa toisiin, muotoutuu. Lapselle syntyy käsitys itsestä toimijana, jonka ajatuksia, mielipiteitä, taitoja sekä tunteita arvostetaan. Lisäksi lapsi ymmärtää, että hänellä on tiettyjä oikeuksia sekä velvollisuuksia. (Pyhälto, Karila & Lipponen 2013, 53.) Lehtisen (2000, 30–31) mukaan esiopetusryhmät eroavat kuitenkin toisistaan niiden kasvatustavoitteiden ja opetussuunnitelmien sekä lapsilähtöisen ja aikuislähtöisen toiminnan sekä suunnittelun myötä. Syrjämäen (2015, 35) mukaan myös päiväkotipäivän rakenne sekä tila vaikuttavat lasten toimijuuden mahdollistumiseen sallien tai estäen osallisuuden toteutumista

2.3 Matematiikan harjoittelu esiopetuksessa

Esiopetuksessa matematiikan harjoittelemisen on epävirallista, minkä takia se tapahtuu useimmiten leikkien ja pelien avulla. Sisältöalueet, joita varhaiskasvatuksessa harjoitellaan, ovat paljon kapeammat, kuin koulussa. (Mononen ym. 2014, 3.) Taitojen kehittyminen pohjautuu siihen, että aiempi tieto automatisoituu harjoittelun myötä. Lapsi oppii huomioimaan ympäristössä esiintyviä lukumääriä ja käyttämään numeerisia taitoja omassa toiminnassaan. (Hannula & Lepola 2006, 131.)

Matematiikan harjoittelun tulisi olla Mattisen (2016, 221) mukaan lapsille mukavaa ja mielenkiintoista tehtävää. Sen tulisi tapahtua tutkimisen, liikkumisen, taiteellisen kokemisen sekä työtehtävien avulla. Matematiikkaa voidaan harjoitella muun muassa musiikin, pelien, lorujen, laulujen- liikunnan ja sääntöleikkien avulla. Tällaisia ovat muun muassa elefanttimarssi, kauppa- ja kotileikit sekä myrkkysieni – leikki. Matematiikkaa voidaan harjoitella kaikissa tilanteissa, joissa aikuinen ja lapsi toimivat yhdessä. (Mattinen 2016, 221, 230.) Adenius-Jokivuori ym. (2014, 300–

301) lisäävät tähän, että ohjatun leikin avulla lapsi siirtää sisältöjä omaan leikkiin ja sitä kautta myös säilömuistiin, jolloin harjoittelu on helppoa ja lapsi toistaa toimintoja.

Tutkiminen, havainnoiminen sekä lasten kiinnostuksen kohteet ovat lähtökohtana matematiikan harjoittelemiselle. Mitä kiinnostuneempi lapsi matematiikasta on, sen enemmän hän kiinnittää asiaan huomiota ja oppii. (Mattinen 2016, 223.) Alle kouluikäinen jäsentää maailmaa oman toimintansa avulla. Ajattelu on konkreettista, minkä takia matematiikan käsittelyn tulisi sisältää mahdollisimman paljon toiminnallisia harjoituksia. Esimerkiksi luvun sekä määrän yhteyden harjoittamiseen voidaan käyttää portaita. Lukumäärän opettelussa voidaan käyttää myös ryhmittelyitä, kuten ”kolmen hengen ryhmä” tai ”pari”. (Vainionpää ym. 2014, 299–300.) Furness (2000, 15) lisää tähän, että esiopetuksessa matematiikkaa tulee käsitellä arjen tilanteiden kautta, esimerkiksi laulamalla ja piirillä päivää läpi käydessä. Hannulan & Lepolan (2006, 129) mukaan lasten huomiota lukumääriin voidaan tukea myös yhteisten leikki- sekä pelitilanteiden avulla, kuten lautapeleillä.

Monosen ym. (2014, 4) mukaan esiopetuksessa matematiikkaa, kuten lukuja, vertailua ja luokittelua, harjoitellaan hyvin yleisellä tasolla. Matematiikkaa tulisi harjoitella jokapäiväisien arjen tilanteiden avulla. Kun tilanteet toistuvat samanlaisina päivästä toiseen, oppivat lapset siihen yhdistettyjä lukusanoja ja lukumääriä paremmin. (Vainionpää ym. 2014, 301.) Mattinen ym. (2006, 161) toteaaakin, että lasta tulee ohjata käyttämään ja havainnoimaan lukumääriä, laskemista sekä lukuja hänelle mielekkäiden tilanteiden yhteydessä.

Matematiikkaa harjoiteltaessa on hyvä hyödyntää erilaisia materiaaleja, jotta taitoja ja valmiuksia voidaan oppia monipuolisten tehtävien kautta. Materiaalin tulisi olla sellaista, jonka avulla esiopetuksen opetussuunnitelman tavoitteet voidaan saavuttaa. (Mononen ym. 2014, 5.) Mattinen (2016, 222) näkee, että aikuisen ja lapsen yhteinen toiminta edistää lapsen matemaattisten välineiden käyttöä ja itsenäistä toimintaa vuorovaikutuksessa muiden kanssa. Lasten kanssa työskentelevät ovat keskeisessä roolissa luodessaan olosuhteet, joiden avulla lapsi voi saada kokemuksia matemaattisista ilmiöistä ja tutkia niitä. (Mattinen 2016, 222–223.)

Puura ym. (2008, 102) lisää tähän, että oppikirjat ovat hyvä tuki matematiikan harjoitteluun, mutta niiden käyttöön ei tule kiirehtiä, jotta oppimisessa voidaan huomioida paremmin yksilölliset piirteet. Harjoiteltaessa matematiikkaa on syytä huomioida, kuinka sitä voidaan yhdistä arkielämän toimintoihin. Mitä monipuolisempi oppimisympäristö on, sen paremmin lapsi voi painaa mieleen ja

palauttaa sieltä asioita. Esimerkiksi lukujonoalueella 0-20 on syytä pysyä niin kauan, ennen kuin oppilas hallitsee vähennys- ja yhteenlaskun idean. Samalla lapsi oppii kymmenylityksen ja suurilla luvuilla laskeminen on myöhemmin helpompaa. (Puura ym. 2008, 102.)

Puuran ym. (2008, 101) mukaan matematiikka on parhaimmillaan kokemuksellista ja kokonaisvaltaista harjoittelua, joka tukee lapsen oivallusta. Opettajan on tärkeä tuntea lapset ja heidän perheet sekä tavat toimia, jotta hän osaa kohdistaa käsiteltävän asian lapsille sopivaksi ja heitä tukevaksi toiminnaksi. Kun opettaja tuntee lapset mahdollisimman hyvin, voi hän ohjata heidän oppimista parhaalla mahdollisella tavalla (Cannon & Ginsburg 2008, 248.) Mattinen ym. (2006, 159) lisää tähän, että opettajan tulee tuntea lukumääriin sekä lukuihin liittyvää tiedon sekä taidon kehittymistä. Hänellä tulee olla kyky ohjata lapsia heidän omille taitotasolle. (Mattinen ym. 2006, 159.)

Esiopetusikäinen jäsentää maailmaa oman kokemuksen kautta. Tällöin leikin hyödyntäminen matematiikkaa käsiteltäessä herättää lapsen mielenkiinnon tehtävään. (Adenius-Jokivuori 2014, 299.) Matematiikan taitojen opetukseen ja tukemiseen panostaminen esiopetuksen aikana hyödyttää lapsia tulevaisuutta ajatellen. Mitä paremmat varhaiset matemaattiset taidot lapsella on, sen paremmin hän suoriutuu myöhemmin matematiikasta. (Björklund 2015, 70.) Pitkän harjoittelun mahdollistaminen perustaidoissa ja monipuolisista tilanteista oppiminen auttavat lasta matematiikan oppimisessa. Tarvittaessa matematiikan harjoittelussa voidaan käyttää apuna muun muassa sormia, lukukortteja ja lukujonoa. (Puura ym. 2008, 102–105.)

Koska lapsen aiemmat käsitykset opeteltavasta asiasta vaikuttavat uuden asian ymmärtämiseen, on lastentarhanopettajan hyvä pyrkiä selvittämään lasten ennakkokäsitykset käsiteltävää asiaa kohtaan. Näin lasta voidaan tukea aiempien käsitysten muuttamisessa uudeksi. (Anttila ym. 2008 43–44.) Puuran ym. (2008, 102) mukaan uuteen asiaan tutustuessa on tärkeä huomioida, että lapset ymmärtävät, kuinka käsiteltävä asia esiintyy symbolein, luvuin ja kuinka muotoiltu ongelma voidaan ratkaista. Tärkeää on ymmärtää, että sama asia voidaan esittää kerrottuna tai puhuttuna ja sanallinen ilmaisu voidaan muuttaa symboleiksi. (Puura ym. 2008, 102.)

Nykypäivänä tieto- ja viestintäteknologia sekä mediakasvatus ovat osa varhaiskasvatusta sekä esiopetusta ja sen oppimisympäristöjä. Tieto- ja viestintäteknologian sekä median käyttö on kuitenkin koettu haasteelliseksi. (Salomaa 2016, 137.) Vaikka itse tieto- ja viestintäteknologia ei tuo opetukseen ja oppimiseen mitään, auttavat ne oppimaan opetettavaa asiaa eri

oppimisympäristöissä paremmin. Opettajan tulee vastata siitä, että teknologiaa käytetään osana opetus- ja kasvatustyötä. Teknologia tulisi yhdistää osaksi oppimiskäsitysten mukaisia työtapoja, jotta siitä hyötyisi eniten. (Kronqvist & Kumpulainen 2011, 97–100.) Esimerkiksi Niilo Mäki instituutin työryhmä sekä Heikki Lyytinen ovat kehittäneet ekapelin. Siitä tehdyissä eri versioissa voidaan pelaamalla harjoitella muun muassa yksi-yhteen vastaavuutta, lukusanan, -määrän sekä numerosymbolien vastaavuutta, lukujonoa, vertailua ja yhteenlaskutaitoja. Peli on tarkoitettu erityisesti niille lapsille, joilla on esi- tai alkuopetuksessa haasteita oppia matematiikkaa. (Niilo Mäki Instituutti 2017.)

2.4 Oppimisympäristö matematiikkaa harjoiteltaessa

Oppimisympäristö sisältää Opetushallituksen (2016, 24) mukaan paikat, tilat, käytänteet, yhteisöt, välineet ja tarvikkeet, joita käytetään oppimista ja kasvua tukemaan. Fyysinen oppimisympäristö tarkoittaa oppimateriaaleja, opetusvälineitä, tiloja ja koulun rakennuksia. Siihen kuuluu rakennettu ympäristö, kuten piha, jossa voidaan leikkiä ja sitä ympäröivä luonto. (Brotherus, Hytönen & Krokfors 2002, 225–226.) Kronqvistin & Kumpulaisen (2011, 49) mukaan oppimisympäristöjä suunnitellaan sekä toteutetaan sen takia, että lapsille voidaan tarjota monipuolinen sekä joustava oppiminen ja kehitys. Oppimisympäristöissä on mahdollisuus kysymysten, haasteiden ja ongelmien ratkomiseen. Oppimisympäristö tulisi suunnitella ja rakentaa yhdessä lasten kanssa, jotta osallisuutta voidaan lisätä. (Kronqvist & Kumpulainen 2011, 49.)

Oppimisympäristöä suunniteltaessa on syytä miettiä toiminnan tavoitteet ja päämäärät. Oppimisympäristön tulee mahdollistaa lasten omien tavoitteiden toteutuminen, sillä lapset kehittyvät yksilöllisesti. Kannustava ja myönteinen oppimisympäristö tukee lapsen itsetuntoa ja vahvasta käsitystä aktiivisesta toimijasta. (Alijoki ym. 2013, 27.) Oppimisympäristön tulee tarjota riittävästi haasteita, jotka ovat lapsen mielestä kiinnostavia. Niiden tulee mahdollistaa vuoropuhelu ympäristön sekä itsensä ja toisten kanssa, jotta yhdessä pohtiminen ja oikean sekä väärän miettiminen on mahdollista. (Kronqvist & Kumpulainen 2011, 50–51.) Hyvän oppimisympäristön lähtökohtana on yksilöllisten tarpeiden huomioiminen. Ympäristö tukee minä pysyvyyttä, antaa palautetta ja mahdollistaa lapsen toimimisen itsenäisenä. (Alijoki ym. 2013, 35; Kronqvist & Kumpulainen 2011, 51.)

Uusin esiopetuksen opetussuunnitelma viittaa toimintaympäristöön, kuten lähiluontoon, rakennettuun ympäristöön ja muuhun oppimisympäristöön, jotka tarjoavat aineksia lasten oppimiselle. Matemaattisten taitojen opettelussa olisi tärkeää liittää lasten kokemusmaailma ja toimintaympäristö osaksi sitä. Havainnot, tiedot ja kokemukset toimintaympäristöstä auttaa lapsia kehittymään oppijina sekä ajattelijoina. Esiopetuksen tulee pyrkiä tukemaan lasten kiinnostusta kohti matematiikkaa ja matemaattisen ajattelun kehittymistä. Tutkivaan oppimiseen tulisi tutustua tutkimalla ympäristöä, havainnoimalla, päätelemällä ja kokeilemalla. (Opetushallitus 2014, 35.)

Kronqvistin & Kumpulaisen (2011, 53) mukaan oppimisympäristöissä mahdollisimman toiminnallinen ja leikin kautta toteutettava matematiikan harjoittelu on parhain vaihtoehto oppimiselle. Tällöin lapset pääsevät olemaan vuorovaikutuksessa toisten kanssa, hyödyntämään luonnon materiaaleja, leikkimään ja käyttämään koko kehoa osana sitä. Esimerkiksi kymmenen tikkua laudalla sekä kauppa- ja kotileikit, hyppiminen ja seikkaileminen ovat hyvä esimerkki ympäristössä toteutettavista toiminnallisista oppimisen muodoista, joissa voidaan hyödyntää lukuja. (Kronqvist & Kumpulainen 2011, 53.)

Lasta ohjataan arjessa ja ympäristössä kiinnittämään huomiota matematiikkaan. Näin opetus mahdollistaa ajan käsitteen, tason, luvun, avaruudellisen hahmottamisen, muutoksen ja mittaamistaitojen kehittymiselle. Opetuksessa tulisi havainnoida luontoa liikkumalla ja tutkimalla sitä. Lapsia ohjataan keksimään omia ratkaisuja ja tekemään kysymyksiä sekä etsimään niihin vastauksia. Lapset opettelevat järjestämään, luokittelemaan ja vertailemaan havaintoja sekä mittauksesta saatuja tuloksia. (Opetushallitus 2014, 36.)

Matematiikkaan sekä tutkimiseen kannustava oppimisympäristö vaatii matemaattisten ilmiöiden jaetun tarkkaavaisuuden ja kiinnostuksen kohteen, joka on kaikilla yhteinen. Oppimisympäristö tulisi rakentaa lasten kiinnostuksen kohteiden sekä havaintojen pohjalta. Oppimisympäristönä tulisi käyttää arkipäivän tilanteita. Päivittäisessä vuorovaikutustilanteessa, esimerkiksi peliä pelatessa, kirjaa lukiessa, pukeutuessa tai ruokaillessa tulisi tarkastella matemaattisia ilmiöitä. Se ei kuitenkaan ole mahdollista, jos matematiikkaa ei nosteta tietoisesti esille eri tilanteissa. (Mattinen 2016, 229–230.)

Mattisen (2016, 231) mukaan toiminnalliseen matematiikkaan houkutteleva oppimisympäristö tulisi olla sellainen, että lapsen itsenäinen toiminta sekä vertaisryhmässä tapahtuva vuorovaikutus on mahdollista. Esineitä, joiden avulla luokittelu, vertaaminen, järjestykseen asettaminen ja

laskeminen olisivat mahdollista, tulisi olla. Tällaisia ovat muun muassa rakentelupalikat, luonnonmateriaalit ja pelit. Lasten käytössä tulisi olla materiaaleja, joiden avulla voidaan lisätä ja vähentää esinejoukon lukumäärää sekä jakaa joukkoa erikokoisiin ryhmiin. (Mattinen 2016, 231–232.) Alijoki ym. (2013, 35) kuitenkin toteaa, että oppimisympäristöjen laadulla on kuitenkin eroavaisuutta päiväkotiryhmien välillä, sillä tilajärjestelyt ja materiaalien monipuolisuus vaihtelevat ryhmäkohtaisesti.

3 LUKUKÄSITE ESIOPETUKSEN MATEMATIIKKAKASVATUKSESSA

Lukukäsite on Lampisen, Ikäheimon & Drägerin (2007, 23) mukaan laaja käsite, joka sisältää lukumäärän, lukusanan sekä numeromerkin. Käsitteeseen kuuluu Kajetskin & Salmisen (2009, 50) mukaan myös lukujonotaidot, lukumäärän säilyvyys, vertailu ja luokittelu. Lukukäsitteen oppiminen vaatii lapselta monipuolisia kokemuksia luvuista ja lukumääristä. Hartikaisen ym. (2001, 77, 84) mukaan lapsi voi oppia lukukäsitteen, jos häntä rohkaistaan hankkimaan luvuista omakohtaista kokemusta.

Lukukäsite kehittyy lapsilla viiden eri tason mukaan. Ensimmäisellä tasolla lapsi oppii lukusanat ja loruttelee niillä. Toisella tasolla lapsi pystyy käyttämään lukujonoa selvittääkseen esineiden määrän. Kolmannella tasolla lapsi pystyy käyttämään lukujonoa karttuvan määrän laskemisessa. Neljännellä tasolla lapsi tiedostaa lukujonon suuruusjärjestyksen ja osaa käyttää sinä lukujen jonona. Viidennellä tasolla lapsi käsittää lukujonon lukumäärien jonona. Seitsemän vuotiaana lapset saavuttavat useimmiten vähintään neljännen tason. (Kinnunen 2003, 3–6.)

Lukukäsitteen ymmärtämisen myötä lapsi luo pohjan aritmeettisten taitojen kehittymiselle. Aritmeettiset taidot koostuvat yhteen- ja vähennyslaskuista sekä kerto- ja jakolaskuista. Näistä yhteen- ja vähennyslaskut ovat sellaisia, joita esiopetuksessa voidaan harjoitella. (Väisänen & Aunio 2014, 51.) Aunio (2008, 67–68) mukaan lapsi oppii ymmärtämään lukuja sekä lukumääriä ja liikkumaan lukujonossa niin eteen- kuin taaksepäin. Lukukäsitteen kehittymistä tulisi tukea eri tavoin työskennellen ja leikkien. Lukumääriä tulisi havainnoida ympäristöstä ja liittää ne lukusanaan sekä numeromerkkeihin. Lukumääriä tutkitaan ja vertaillaan ja niitä opetellaan nimeämään. Matematiikan taitoja käsiteltäessä tulee hyödyntää niin pelejä, leikkejä, tieto- ja viestintäteknologiaa kuin tarinoita. (Opetushallitus 2014, 36.) Mattinen (2016, 230) lisää tähän, että kokemuksia lukukäsitteestä voidaan hankkia myös tutkimisen, liikkumisen, taiteellisen kokemuksen sekä musiikkikasvatuksen avulla.

3.1 Luvut ja lukumääräisyyden taju

Luvut ovat Mattisen (2016, 221–222) mukaan käsitteitä, joiden avulla voidaan laskea tai ilmoittaa esineiden määrää. Ne sisältävät lukumääriä eli käsityksiä siitä, kuinka monta jotakin on. Lukumäärät sisältävät myös tiedon siitä, millaisia ominaisuuksia luvuilla on, esimerkiksi parilliset ja parittomat luvut. (Furness 2000, 12.) Aunio (2008, 66) mukaan luvut sisältävät lukumäärän lisäksi numeromerkinnän ”5”, lukusanan ”viisi” ja järjestysluvun ”viides”.

Jo vauvoilla on synnynnäisiä valmiuksia tunnistaa pieniä lukuja. Lukumäärien erottelu on kuitenkin vielä tiedostamatonta, mutta kehittyy myöhemmin tietoiseksi lukumäärien käsittelyksi. (Mattinen 2006, 21.) Vilenius-Tuohimaan (2005, 3) mukaan lapsi alkaa jo pikkulapsi-iässä kiinnittämään huomiota ympäristössä esiintyviin lukuihin. Aluksi lapset opettelevat ymmärtämään luvuista kaksi puolta: lukujen näkemisen ja niillä laskemisen. Lapsi oppii luettelemaan näkemiään lukuja järjestelmällä niitä jonoon. Jotta lapsi oppii luettelemaan luvut kymmeneen, vaatii se lukujen muistamista ilman mallia, esimerkiksi laskemalla esineitä. Jo kolmevuotias voi tunnistaa, että kaksi lukua tuottavat kolmannen. (Clements 2004, 21–22.)

Kolmevuotiaina lapset eroavat toisistaan sen mukaan, kiinnittävätkö he ympäristössään huomiota lukumääriin, vai muihin ominaisuuksiin. Ne lapset, jotka kiinnittävät lukumääriin huomiota jo varhain, saavat enemmän harjoitusta laskemiseen liittyvistä valmiuksista, kuin ne, joiden mielenkiinto keskittyy ympäristössä muuhun, esimerkiksi väreihin tai muotoihin. (Nurmi ym. 2009, 98.) Gerstenin & Chardin (1999, 3) mukaan hyvän lukukäsityksen omaava lapsi keksii menettelytapoja lukumäärien käsittelemiseen, jolloin hän pystyy käyttämään lukuja monilla eri tavoilla ja soveltamaan niitä tilanneyhteyksiin sekä tulkintaan.

Väisänen & Aunio (2014, 50) ovat sitä mieltä, että lukumäärän ymmärtämisen myötä lapselle syntyy lukumääräisyyden taju. Lukumääräisyyden taju tarkoittaa käsitystä lukumäärästä ja niiden suhteista toisiinsa. Se tarkoittaa pienten lukumäärien samanaikaisesti ja nopeasti tapahtuvaa tunnistamista. (Väisänen & Aunio 2014, 50, 52.) Mattinen (2006, 23) puhuu lukumääräisyyden tajusta kardinaalimerkityksen nimellä. Lapsi hankkii kardinaalimerkityksen pienille lukualueen lukusanoille. Kardinaalimerkitys kuvaa lukusanan avulla tietyn tapahtuman tai objektin lukuisuutta, eli sitä, kuinka monta jotakin on. Kun lapsi ymmärtää, miten kardinaalimerkitys tuotetaan lukusanasta, oppii

hän ymmärtämään, että laskemisen avulla voidaan selvittää tietyn joukon lukumäärä. (Mattinen 2006, 23–24.)

Mattisen (2016, 226) mukaan lukumääräisyyden taju opitaan 2-3 vuotiaana, jolloin lapsi ymmärtää, että lukusanat ovat sanoja, joilla voidaan viitata lukumääriin. Tämän jälkeen lapsi hankkii kardinaalimerkityksen pienille lukualueen lukusanoille, eli luvuille 1-3 (Mattinen 2006, 23–24). Tällöin Aunio (2008, 66) mukaan lapsi ymmärtää, että numero ”3” on sama asia kuin lukusana ”kolme”. Vähitellen lukusanoja aletaan käyttämään lukujen luettelemiseen sekä esineiden laskemiseen. Suurin osa lapsista osaa 4-vuotiaana verrata kahta lukua ja määritellä, kumpi niistä on suurempi. (Mattinen 2016, 226.) 5-vuotias osaa luetella lukusanoja sekä laskea esineitä vain kerran. Lapsi ymmärtää, että viimeinen lukusana on esineiden yhteenlaskettu lukumäärä. 5½ -vuotiaana lapsi pystyy tunnistamaan nopan silmäluvun ja laskemaan sen avulla. (Väisänen & Aunio 2014, 51.) Clementsin & Saraman (2009, 469–471) mukaan lapsen oppiessa ilmaisemaan lukusanalla joukon kokoa, alkaa hän hahmottamaan peruslukujen periaatetta. Tämä on tärkeimpiä matemaattisia taitoja varhaiskasvatuksessa.

Benoit, Lehalle & Jouen (2004, 303) ovat sitä mieltä, että lukumäärien havaitseminen ja lukumäärien suhteellinen hahmottaminen, luovat pohjan myöhemmille matemaattisille taidoille. Erityisesti pienten lukumäärien tarkan havaitsemisen on nähty edeltävän laskutaitoa. Lukumäärien havaitseminen saa alkunsa esineiden määrien summittaisesta arvioinnista. Tällöin lapsi muodostaa mielikuvia erikokoisista joukoista. Lapsi vertaa näihin joukkoihin uusissa tilanteissa kohtaamiaan lukumääriä. (Clements & Sarama 2009, 469–470.)

Lapsella on luontainen kyky tunnistaa pieniä lukumääriä salamannopeasti. Tätä kykyä kutsutaan subitisaatioksi. Heti lukumäärää katsottua lapsi pystyy hahmottamaan, kuinka monta objektia siihen sisältyy. (Benoit ym. 2004, 303.) Subitisaatio sisältää kaksi eri tapahtumaa. Ensimmäinen on havaintoon perustuva subitisaatio, jossa pienet objektimäärät on mahdollista tunnistaa samanaikaisesti, ilman tietoisia matemaattisia prosesseja. Pikkuhiljaa kehittyy myös käsitteellinen subitisaatio, jolloin suuri objektimäärä pilkotaan nopeasti osiin, lasketaan objektimäärät erikseen ja ilmoitetaan osien yhteenlaskettu summa. Reaktioajat kasvavat kuitenkin sen mukaan, mitä suurempia lukuja käsitellään. Kolmen objektin tunnistaminen kestää pidempään kuin kahden. Näin ollen aikaero kasvaa, kun laskettavat määrät ovat suurempia tai objektit ovat epämääräisessä järjestyksessä. (Clements & Sarama 2009, 9, 470.)

Mitä heikommat taidot lukumäärän ymmärtämisessä lapsella on, sen vähemmän hän kiinnittää huomiota ympäristössä ilmeneviin lukumääriin. Jotta lapsi oppisi tunnistamaan tarkasti pieniä lukumääriä, tulee hänen ennen sitä oppia havaitsemaan ympäristössä ilmeneviä lukumääriä. (Hannula, Räsänen & Lehtinen 2007, 54.) Väisänen & Aunio (2014, 51) mukaan lukumääriä laskettaessa voidaan käyttää apuna sormia ja muita esineitä, kuten nappeja. Vähitellen lapsi oppii kuvaamaan lukumääräisyyttä laskemalla esineitä sekä luettelemalla lukujonoa. (Hannula & Lepola 2006, 133.) Kaikki lapset eivät kuitenkaan kiinnitä spontaanisti huomiota lukumääriin ja laske asioita ympäriltään. Tällaisella taipumuksella on yhteyttä lukujonon sekä aritmeettisten taitojen kehittymiselle myöhemmin. Oleellista, että esiopetuksessa lapsille tarjotaan paljon kokemuksia esineiden sekä asioiden laskemisesta. Näin lukumäärille tulee merkityssisältö ja laskutaito voidaan oppia. (Väisänen & Aunio 2014, 51.)

Esikouluikäiset oppivat myös kirjoittamaan numeroita. Kaikki eivät kuitenkaan muista numeroiden kirjoitusmuotoa ulkoa, minkä takia on hyvä, jos esikoulun seinällä on numeromallit. Tällöin lapset voivat tarvittaessa jäljentää numerot. Lisäksi he näkevät kirjoitetun luvun suhteen toisiin lukuihin. (Furness 2000, 98.) Kajetskin & Salmisen (2009, 71) mukaan esiopetuksessa tutustutaan myös järjestyslukuihin, joilla tarkoitetaan järjestystä osoittavia lukusanoja. Järjestysluku kertoo, kuinka mones joku on, esimerkiksi jonossa. Järjestysluku on paikkasidonnainen, joten jonossa paikan vaihtanut lapsi ei ole enää sama luku. (Kajetski & Salminen 2009, 71, 73.)

3.2 Lukujen luokittelu ja vertailu sekä lukujonotaidot

Furnessin (2000, 94) mukaan lukujen ymmärtämisen harjoittelemisessa lapset aloittavat luokittelusta ja yhtäläisyyksien sekä eroavaisuuksien etsimestä. Ennen kuin lapsi osaa yhdistää lukumäärän sitä vastaavaan lukuun, on hänen harjoiteltava vertailua, luokittelua ja järjestykseen asettamista muun muassa esineillä. Taitoja voidaan harjoitella esimerkiksi koon tai värin mukaan. (Puura ym. 2008, 103.) Apunaan lapsi voi Furnessin (2000, 94) mukaan käyttää esineitä. Vähitellen lapsi alkaa muodostaa esineistä pareja, esimerkiksi jakaen haarukat ja lusikat niin, että molemmissa kasoissa on saman verran. Jotta lapsi voi ilmaista, kuinka monta haarukkaa hänellä on, kehittyy lukusana- ja lukujonotaito. Lapsi alkaa ymmärtää lukumäärän merkityksen, kun hän laskee esineitä

uudestaan ja uudestaan. Lopuksi lapsi ymmärtää, että luvun voi kirjoittaa myös numeroin ja osaa yhdistää lukusanan numeromerkkiin. (Furness 2000, 94.)

Lapset ovat Vainionpään ym. (2014, 299) mukaan usein kiinnostuneita määrästä ja vertailusta. Esimerkiksi esikouluikäinen saattaa kysyä, kuinka monta vuotta heidän opettajansa on ja vertailla kuka on ryhmän vanhin. Lukumääriä ruvetaan Puuran ym. (2008, 103) mukaan vertailemaan, kun lapsi ymmärtää, että jotakin on vähän tai paljon. Vertailussa pyritään etsimään yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia, jotta lapsi oppisi käsitteitä. Vertaaminen ja luokittelu vaativat käsitteitä, kuten paljon, vähän, suuri, pieni, vähemmän kuin ja enemmän kuin. Käsitteet auttavat lasta ymmärtämään ympäristön ilmiöitä ja tapahtumia. Näin arkipäivään liittyviä ongelmia on mahdollista ratkaista. (Mattinen 2016, 222.) Jotta vertailu ja luokittelu onnistuvat myöhemmin, on tärkeää, että lapsi saa paljon kokemuksia lukumäärien laskemisesta. Vertailu kannattaa aloittaa vierekkäisistä luvuista, sillä lapsi ymmärtää yksi vähemmän ja enemmän käsitteen. (Kajetski & Salminen 2009, 51.) Ahosen, Aron, Lamminmäen & Närhen (1997, 48) mukaan vertaileminen konkreettisillä esineillä, erilaisten strategioiden hallinta sekä matemaattisten tosiasioiden automatisoituminen ovat edellytyksiä lukujärjestelmän hallinnalle sekä matematiikan alkeille.

Lukujonotaidon oppiminen etenee monen vaiheen kautta. Kahden vuoden iässä lapselle syntyy alkeellinen ymmärrys. Tällöin lapsi ymmärtää, mitä tarkoittaa viisi omenaa: se on jotain enemmän kuin yksi omena. Lapsi ei kuitenkaan tiedosta lukumäärää viisi. Kolmevuotiaana lapset oppivat lorumaisen laskemisen, jolloin lukujonosta osataan sanoa lukusanoja, mutta luetteleminen ei aina ala ykkösestä. (van Luit, Aunio & Räsänen 2010, 10.) Kajetskin & Salmisen (2009, 63) mukaan lapsi ymmärtää vähitellen, että lukujonoa ei voida vain lorutella, vaan hänen tulee osata kertoa, mikä luku tulee esimerkiksi ennen neljää.

Neljä vuotiaana lapsi oppii eriaikaisen laskemisen. Tällöin lapsi sanoo lukusanoja oikeassa järjestyksessä ja osoittaa ääneen laskiessa esinettä. Usein lukusana ja osoitus eivät kuitenkaan ole yhtäaikaista. Esimerkiksi osoittaessa yhtä kenkää, lapsi on kerennyt sanoa jo ”yksi, kaksi”. Neljä ja puolivuotiaana lapsi oppii järjestämällä laskemisen. Tällöin lukusanat sanotaan oikeassa järjestyksessä ja merkataan osoittamalla esineitä oikeaan aikaan. Viiden vuoden iässä lapsi pystyy sanomaan lukusanat oikein, alkaen ykkösestä. Lapsi ymmärtää, että laskettavat esineet voidaan laskea vain kerran ja viimeksi sanottu luku on esineiden määrä. Lisäksi viisi vuotiaana lapsi ymmärtää, että lukujono on suuruusjärjestyksessä. Mitä pidemmälle lukuja luetaan, sen suurempia ne ovat. (van Luit ym. 2010, 10.)

Kajetskin & Salmisen (2009, 63) mukaan lukujonotaidon myötä lapsella on kyky luetteloida lukujonoa taakse- ja eteenpäin sovitusta luvusta. Luetteleminen molempiin suuntiin on tärkeä oppia, jotta laskutaidot syntyvät ja lukujen yli hyppiminen on mahdollista (Puura ym. 2008, 105). Lukujonotaidon opittua lapsi voi pysähtyä sovittuun lukuun, nimetä naapuriluvut sekä askeltaa lukujonossa eri tyyleillä, kuten yksi luku kerrallaan tai joka toinen (Kajetski & Salminen 2009, 63).

Lukujonotaidon kehittyminen on tärkeimpiä osataitoja matematiikasta Clementsin & Saraman (2009, 21) mukaan, sillä sen avulla laskutaito voidaan oppia. Lukujono täsmentää lukukäsitettä, mutta edesauttaa aritmeettisten taitojen kehittymistä (Hannula & Lepola 2006, 133). van Luitin ym. (2010, 11) mukaan sen oppiminen sisältää monia eri taitoja, jolloin taitopuutteet jollain alueella voivat viivästyttää matematiikan taitojen oppimista.

3.3 Laskutaidot

Laskutaidon oppiminen vaatii lukumäärien laskemista, lukujonon luettelemista sekä numerosymbolien hallintaa. Luvun ymmärtäminen kehittyy luvumaisesti lukujonosta luvun eri hajotelmien ymmärtämiseen. (Väisänen & Aunio 2014, 51.) Kajetskin & Salmisen (2009, 71, 73) mukaan lukujen hajotelmat ovat eri tapoja, joilla luku voidaan esittää summina. Esimerkiksi numero 5 voi olla 1 ja 4 tai 2 ja 3.

Jotta lapsi voi selvittää tarkan lukumäärän laskemalla, tulee hänen oppia yksi yhteen – vastaavuus. Yksi yhteen – vastaavuus tarkoittaa sitä, että jokaista esinettä osoitetaan laskettaessa vain kerran, jolloin esineellä on olemassa vain yksi lukusana ja merkki. Tämän avulla lapsi voi päätellä, ovatko joukot erikokoisia vai yhtä suuria. (Mattinen 2006, 26–28.) Yksi yhteen -vastaavuuden ymmärrettyä lapsi osaa yhdistää lukumäärän lukusanaan ja oikeaan numeromerkkiin. Matemaattisten taitojen kehitys on kuitenkin yksilöllistä, minkä takia toinen oppii ensin lukusanat ja toinen numeromerkit. (Kajetski & Salminen 2009, 51.) Lapsi oppii useimmiten 5-6 vuoden iässä yksi yhteen – vastaavuuden. Tällöin lapsi ymmärtää esineiden koostuvan sellaisesta aineksesta, jotka voidaan asettaa yksi yhteen suhteeseen muiden esineiden kanssa, kun tehdään määrällistä vertailua. (Kinnunen, Lehtinen & Vauras 1994, 57.)

Laskeminen vaatii myös lukusanojen järjestyksen periaatteen oppimista, joka tarkoittaa Mattisen (2006, 27) mukaan sitä, että lukusanojen tulee esiintyä juuri siinä järjestyksessä, kun niitä johdonmukaisesti käytetään. Esimerkiksi 1, 2, 3, 4... Aluksi lapsi aloittaa laskemisen ykkösestä, mutta myöhemmin hän ymmärtää, että lukuja voi luetella mistä luvusta tahansa. Laskeminen vaatii myös kardinaalisuuden periaatteen ymmärtämistä, joka viittaa siihen, että viimeinen lukusana on kardinaaliarvo, eli laskettujen kohteiden kokonaismäärää kuvaava luku. (Mattinen 2006, 27.) Vainionpään ym. (2014, 292) mukaan lukumäärien laskeminen voi olla vaikeaa, sillä yhdenkin osataidon puuttuminen saattaa johtaa laskusuorituksessa epäonnistumiseen. Lukumäärän säilyvyyden hallinta tarkoittaakin Kajetskin & Salmisen (2009, 51) mukaan sitä, että tietty määrä voidaan laskea eri järjestyksessä, eri strategioita käyttäen, eri muodostelmissa sekä eri tasossa ja tilassa ja silti lukumäärä on sama. Esimerkiksi lukumäärää voidaan laskea sormia käyttämällä eri tavoin.

Vainionpään ym. (2014, 293) mukaan tärkeää on ymmärtää, että viimeinen luku edustaa koko joukon lukumäärää. Lukusanat tulee luetella tietyssä järjestyksessä, mutta lapsen on ymmärrettävä, ettei esineiden laskujärjestyksellä ole väliä. Oleellisempaa on muistaa, mitkä esineet on jo laskettu ja mitkä tulee vielä laskea. Tarkkaavaisuuden herpaantuminen saattaa johtaa laskusuorituksessa virheeseen. Kerralla on pidättävä mielessä jo lasketut ja jäljellä olevat luvut sekä se, missä tällä hetkellä on menossa. (Vainionpää ym. 2014, 293, 296.)

Matematiikan opetteleminen vaatii aritmeettisia taitoja, jotta lapsi voi liikkua lukujonossa taakseen ja eteenpäin. Opettelu alkaa lorumaisesti lukujonoa luettelemalla ja pikkuhiljaa se etenee esineiden laskemiseen. (Hannula & Lepola 2006, 133.) Aunio (2008, 65–66) mukaan lapsi voi oppia laskutaidon, jos hän osaa yksi yhteen – vastaavuuden, lukujonon luettelemisen, lukumäärän laskemisen sekä numerosymbolit. Laskutaidon kehittyminen näkyy lapsella hänen käyttämissään laskustrategioissa. Sujuva lukujen luetteleminen ja peruslukujen ymmärtäminen ovat pohjana aritmetiikan taidolle, sillä ne ovat lähtökohtana kehittyneempien laskustrategioiden synnylle. (Clements 2004, 21–22.)

Vainionpään ym. (2014, 292) mukaan laskutaito sisältääkin esineiden lukumäärän laskemisen, vähentämisen ja lisäämisen sekä vertailun. Laskutaito tarkoittaa sitä, että lapsi pystyy laskemaan määriä, vertailemaan lukumäärien välisiä suhteita ja laskemaan määrien muutoksia, kuten vähentymistä ja lisääntymistä. Jo 3-vuotias voi osata laskea pienillä luvuilla, jos apuna on konkreettisia esineitä. Esikouluikäinen alkaa käyttämään lukujen luettelemista apuna tehtävän

ratkaisemiseen. Tämän avulla suuria lukumääriä ja sanallisia ongelmia on helpompi ratkaista. Esimerkiksi esikouluikäinen osaa ratkaista, montako karkkia Matilla on yhteensä, jos hänellä on aluksi ollut kolme ja hän saa kaksi lisää. (Vainionpää ym. 2014, 296.) Puura ym. (2008, 105) lisää kuitenkin tähän, että yhteen- ja vähennyslaskuja on syytä kuitenkin harjoitella niin kauan, että ne osataan ulkoa ja laskutoimitukset alkavat automatisoitua.

Lukujen sekä laskutaidon ymmärtäminen ja oppiminen ovat monimutkaisia sekä aikaa vieviä prosesseja. Kuusivuotiailla on matemaattisissa taidoissa yksilöllisiä eroja, minkä takia on tärkeää, että matematiikkaa kohdataan monenlaisissa tilanteissa ja yhteyksissä. Lapsi voi näin huomata, erottaa sekä käyttää matematiikkaa monissa eri tilanteissa. (Åsman 1996, 7.) Laskeminen ei kuitenkaan onnistu, jos lapsi ei luettele lukusanoja oikeassa järjestyksessä, osoita jokaista esinettä vain kerran, rytmitä yhden lukusanan esinettä kohden ja nimeä viimeiseksi sanottua lukusanaa esineiden joukon lukumääräksi. Useimmiten esiopetusikäinen osaa kuitenkin havaita virheelliseen lopputulokseen johtavat laskusuoritukset ja ymmärtää, mitkä muutokset laskutavoissa eivät vaikuta lopputulokseen. (Hannula & Lepola 2006, 133.)

3.4 Lukukäsitteen harjoittelemisen tärkeys

Matematiikka nähdään Furnessin (2000, 12) mukaan usein laskemisena, numeroina ja ongelmanratkaisuna. Se on kuitenkin myös paljon muuta. Matematiikka tarkoittaa kykyä ymmärtää numeeristen symbolien ja lukumäärien välisiä suhteita. Taito edellyttää vertailun, luokittelun, sarjoittamisen sekä yksi yhteen – vastaavuuden ymmärtämistä. Yksi yhteen – vastaavuus sekä sarjoittaminen vaikuttavat järjestyslukujen ja kardinaalisuuden hallitsemiseen, joilla taas on merkitystä lukujonotaidon ymmärtämiseen. (van Luit ym. 2010, 10.)

Arkielämässä matematiikkaa tarvitaan lähinnä laskemiseen, joka on välttämätön työväline elämässä. Niin minuutteja, rahaa kuin vaikkapa bensiinilitroja joudutaan laskemaan. Matematiikka näyttäytyy myös monissa muissa toiminnoissa. Esimerkiksi musiikin opetteleminen vaatii matematiikkaa. Jotta ihminen voi oppia soittamaan nuoteista, tulee hänen osata lukea ja laskea niitä sekä tuntee soinnut. (Furness 2000, 12.) Matematiikkaa tarvitaan myös liikkumisessa. Ihmisen tulee tietää, milloin lähteä, jotta ehtii ajoissa perille.

Niilo Mäki Instituutin (2017) mukaan matemaattisten taitojen kehitys on yksilöllinen prosessi. Vaikeudet siinä voivat näkyä eri taidoissa, jonka myötä ei voida sanoa, että huono suoritus yhdessä osataidossa tarkoittaisi huonoa tulosta myös toisessa osataidossa. Toisaalta matematiikan taidot sisältävät monia osataitoja, kuten lukusanojen yhdistämisen ja lukumäärien tunnistamisen. On vaikea eritellä osataitoja toisistaan, koska ne liittyvät yhteen. Esimerkiksi laskeminen rakentuu toinen toisiaan tukevista taidoista, kuten numeroista, lukujonoista ja vertaamisesta. Tämän myötä voidaan todeta, että esimerkiksi lukujonotaidon ymmärrys ja hallitseminen varhain voi ennustaa myöhemmin matematiikan laskemisen ymmärtämistä ja siinä onnistumista. (Niilo Mäki Instituutti 2017.) Voidaan siis olettaa, että mitä paremmat taidot lapsella on matematiikan eri osa-aidoissa, sen paremmin hän tulee myöhemmällä iällä pärjäämään arkielämän tilanteissa.

Lukukäsitteeseen tutustuttaessa on siis oleellista, että kaikkia osa-alueita harjoitellaan ja ne opitaan. Vaikka vaikeus yhdessä asiassa ei tarkoita, etteikö lapsi hallitse lukukäsitettä, on eri osa-alueilla silti vaikutusta toisiin. Esimerkiksi lapsi ei tee lukujonotaidolla mitään, jos hän ei ymmärrä, mitä numero ”5” tai sana ”viisi” tarkoittaa. Lukujonon avulla lapsi taas oppii järjestyslukuja, sarjoittamista ja erilaisia käsitteitä, kuten joka toinen. Jos lapsi ei hallitse näitä, on hänen vaikea toimia esimerkiksi jonotustilanteissa. Tällöin on tärkeää tietää, monesko jonossa on ja milloin oma vuoro tulee. Toisaalta oleellista on myös verrata omaa lukua muiden lukuihin, jotta oma vuoro on mahdollista tiedostaa. Lukujen ymmärrys vaikuttaa myös laskemiseen ja sitä kautta elämässä pärjäämiseen. Esimerkiksi heikko laskutaito saattaa hankaloittaa tulevaisuudessa raha-asioissa pärjäämistä. Näin ollen on tärkeää, että perusasiat lukukäsitteestä ymmärretään ja niitä osataan hyödyntää yhdessä muiden taitojen kanssa. Lasten välillä on kuitenkin suuria eroja lukumäärillä sekä luvuilla operoimisessa koulujen alkaessa. Useimmiten taitotasoerot kasvavat, mitä ylemmille luokille mennään. (Väisänen & Aunio 2014, 50.)

4 TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten esiopetuksessa harjoitellaan lukukäsitettä ja millaisia valmiuksia lapset saavat sen avulla koulua varten. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen avulla selvitin, millaisena lukukäsite näyttäytyy kunnallisissa esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmissa, sillä nämä luovat pohjan lukukäsitteen harjoittelemiselle. Toisen tutkimuskysymyksen avulla selvitin, miten lukukäsitettä harjoitellaan lastentarhanopettajan ohjaamassa toiminnassa, jotta pystyin vertailemaan, huomioidaanko harjoittelussa esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmat. Viimeisen tutkimuskysymyksen avulla selvitin, saavatko lapset osallistua lukukäsitteen harjoitteluun, eli huomioidaanko heidän mielenkiinnon kohteet ja kokemukset.

Tutkimuskysymyksinä olivat:

1. Mitä lukukäsitteestä mainitaan kunnallisissa esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmissa?
2. Miten lastentarhanopettaja harjoittelee esiopetusikäisten kanssa lukukäsitettä?
3. Miten lastentarhanopettaja huomioi lasten mielenkiinnonkohteet ja kokemukset lukukäsitettä harjoiteltaessa?

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tutkimus toteutettiin Pirkanmaan alueella marraskuun 2016–tammikuun 2017 välisenä aikana. Sähköiseen haastattelulomakkeeseen vastasi 14 lastentarhanopettajaa eri esiopetusryhmistä. Esiopetuksen opetussuunnitelmia hyödynnettiin viidestä Pirkanmaan kunnasta ja lukuvuosisuunnitelmia seitsemästä eri esiopetusryhmästä. Seuraavissa alaluvuissa kerron tutkimuksen toteutumisesta. Esittelen ensiksi menetelmälliset valinnat, jonka jälkeen kerron tarkemmin tutkimukseen osallistujista, aineiston hankinnasta ja sen analysoinnista.

5.1 Tutkimusmenetelmät

Lukukäsitteen harjoittelemista tutkittiin kvalitatiivisen tutkimuksen avulla, sillä tarkoituksena oli kerätä lisää tietoa ja näin ollen luoda uusi tutkimus. Aiempaa tutkimusta aiheesta, joka käsittelisi lukukäsitettä ja esiopetusta, ei ollut. Lukukäsitteen harjoittelemisesta haluttiin syvälinen näkemys ja kuvaus, joka onnistui parhaiten kvalitatiivisen tutkimuksen avulla. Tämä mahdollisti lukukäsitteen harjoittelemisen ymmärtämisen. (Kananen 2015, 71.)

Tutkimusmetodiksi valikoitui sisällönanalyysi, jota käytin myös aineiston analyysitapana. Sen avulla voitiin lisätä ymmärrystä tutkittavasta ilmiöstä, eli lukukäsitteen harjoittelusta ja saavuttaa tieteellisiä tutkimustuloksia. (Krippendorff 2013, 5.) Tuomen & Sarajärven (2013, 91) mukaan sisällönanalyysi liitetään useimmiten analyysikokonaisuuksiin, mutta sitä on kuitenkin mahdollista käyttää myös yksittäisenä tutkimusmetodina, kuten tässä tutkimuksessa tehtiin. Sisällönanalyysi oli muodoltaan teorialähtöinen. Aineisto jaoteltiin lukukäsitteen eri osa-alueisiin aiemman teorian perusteella. Sisällönanalyysin avulla pyrin löytämään tutkimuksesta yhtäläisyyksiä ja eroja, jolloin aineistoa voitiin eritellä ja tiivistää. Sisällönanalyysi oli tekstianalyysiä, jossa tarkastelin sähköisiä haastattelulomakkeita ja valmiita dokumentteja. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Pyrin kuvaamaan lukukäsitteen harjoittelemisesta ja sen esiintymistä dokumenteissa mahdollisimman kokonaisvaltaisesti, jotta pystyin saamaan todellisen kuvan tutkittavasta aiheesta. Kuvailu oli mahdollisimman ennakkoluulotonta, jotta avoimuus tutkittavien vastauksille säilyi. (Miettinen, Pulkkinen & Taipale 2010, 11–12, 37). Tarkoituksena oli tulkita ja tiivistää sähköisten haastattelulomakkeiden ja valmiiden dokumenttien sisältöä, jotta yksilöllisiä näkemyksiä

tutkittavasta aiheesta voitiin saada. Tämän jälkeen yhteisiä lastentarhanopettajien kertomia tapoja harjoitella lukukäsitettä oli mahdollista löytää ja tehdä niistä tulkintoja sekä johtopäätöksiä. (Silverman 2010, 121, 281.)

5.2 Tutkimukseen osallistujat ja aineiston hankinta

Ennen tutkittavien saamista, kysyin esiopetuksessa toimivilta johtajilta ja yhdessä tapauksista rehtorilta sähköisesti luvan tutkia lastentarhanopettajia. Johtajien ja rehtorin avustuksella sain tiedon tutkimukseen halukkaista vastaajista. Tämän lisäksi hain ja sain tutkimusluvan viidestä Pirkanmaan kunnasta. Perusjoukosta, eli Pirkanmaan alueen lastentarhanopettajista esiopetuksessa, valikoitui otokseen kaikki ne lastentarhanopettajat, jotka olivat halukkaita vastaamaan sähköiseen haastattelulomakkeeseen. Tutkimukseen halukkaita vastaajia ilmoittautui aluksi 17, mutta lopulta sain vastaukset 14:ltä lastentarhanopettajalta. Vastaajia oli vaikea saada, minkä takia kyselin osallistujia useammasta kunnasta. Moilasen & Räihän (2015, 70) mukaan laadullisessa tutkimuksessa onkin harvoin mahdollista tutkia koko perusjoukkoa ja aineisto jää usein pieneksi. Näin ollen yleistäminen johonkin tiettyyn ihmisryhmään, tässä tapauksessa lastentarhanopettajiin, ei ole tarpeellista.

Sähköisten haastattelulomakkeiden lisäksi hyödynsin tutkimuksessani valmiita dokumentteja. Dokumentit olivat kunnallisia esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmia. Kuntakohtaiset esiopetuksen opetussuunnitelmat ovat laadittu valtakunnallisen esiopetuksen opetussuunnitelman perusteella. Nämä luovat pohjan sille, mitä esiopetuksessa tulisi harjoitella. Lukuvuosisuunnitelmat ovat yhden lukukauden kestäviä suunnitelmia, joissa painottuu tärkeimmät esiopetuksessa käytävät asiat. Suunnitelma pohjautuu kunnalliseen ja valtakunnalliseen esiopetuksen opetussuunnitelmaan. (Opetushallitus 2014, 8.)

Dokumentit määräytyivät haastateltavien esiopetusryhmän ja kunnan mukaan. Sain viisi esiopetuksen opetussuunnitelmaa internetin välityksellä ja seitsemän lukuvuosisuunnitelmaa johtajien kautta sähköpostiini liitetiedostoina. Koska kaikki opetussuunnitelmat olivat julkisia materiaaleja, en tarvinnut tutkimuslupaa niiden käyttämiseen (Vehkalampi, Lahtinen & Tamminen-Dahlman 2013, 11–12). Pidin huolen siitä, etteivät dokumenteista otetut tiedot vahingoita

tutkittavia tai esiopetusryhmiä. Esimerkiksi lukuvuosisuunnitelmien salassa pidettäviä tietoja, kuten tiimin jäseniä, ei paljastettu tutkimuksessa.

Tutkimuksessa käytettiin kvalitatiivista aineistonkeruumenetelmää, sillä aineisto koostui sähköisistä haastattelulomakkeista ja valmiista dokumenteista. Haastattelulomakkeita ja dokumentteja tutkimalla aineistosta pyrittiin saamaan esille lukukäsitteen harjoitteluun liittyvää tietoa, jota vertailtiin aikaisempaan teoriaan. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 181–182.) Tarkoituksena oli kuvata lukukäsitteen ilmenemistä valmiissa dokumenteissa ja sen harjoittelusta lastentarhanopettajan ohjaamassa toiminnassa. Näin teoreettisten tulkintojen muodostaminen oli Tuomen & Sarajärven (2013, 85) mukaan mahdollista. Oletuksena oli, että tutkittavilla oli jonkin verran tietoa ja kokemusta lukukäsitteen harjoittelumisesta.

Silvermanin (2010, 155) mukaan lastentarhanopettajia tulee informoida tarpeeksi muun muassa käytettävistä menetelmistä, mahdollisista riskeistä ja tutkimuksen tarkoituksesta, jotta tutkittavia saa tutkimukseen riittävästi. Tutkijan on kunnioitettava tutkittavien anonymiteettiä ja osallistumisen tulee olla vapaaehtoista. (Silverman 2010, 155.) Halukkaita etsiessä kerroin, että tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, kuinka matematiikkakasvatus toteutuu esiopetuksessa. Aihe rajautui lopulta siihen, kuinka lastentarhanopettajat harjoittelevat esiopetusikäisten kanssa lukukäsitettä. Kerroin, että tutkimus on tarkoitus toteuttaa sähköisen haastattelulomakkeen avulla ja osallistuminen on vapaaehtoista. Näin tutkimukseen halukkaat saivat valmiiksi tietoa siitä, millainen tutkimus tulee olemaan ja mitä se heiltä vaatii. Kunnallisia esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmien hyödyntämisestä en informoinut haastateltavia, sillä oletuksena oli saada aineistoa riittävästi sähköisellä haastattelulomakkeella. Koska näin ei kuitenkaan käynyt, päätin laajentaa tutkimustani kyseessä olevilla dokumenteilla.

Tutkimusluvan ja vapaaehtoisten tutkittavien saamisen jälkeen keräsin sähköisen haastattelulomakkeen avulla lastentarhanopettajilta aineiston marras–joulukuussa 2016. Valmiit dokumentit hankin itselleni tammikuussa 2017. Dokumentit toimivat tutkimusongelman ratkaisemisen apuna yhdessä sähköisten haastattelulomakkeiden kanssa. Ne olivat osa tutkimusaineistoa, joiden avulla tutkimustulosten luotettavuutta voitiin parantaa. (Kananen 2015, 157.)

Käytin sähköisessä haastattelulomakkeessa puolistrukturoitua teemahaastattelua. Teemat muodostuivat tutkimuskysymyksistä ja ne olivat kaikille haastateltaville samat sekä etenivät

samassa järjestyksessä. Kaikissa kysymyksissä ei kuitenkaan ollut vastausvaihtoehtoja, mikä onkin puolistrukturoidulle teemahaastattelulle ominaista. Teemahaastattelun kaikkia näkökulmia ei siis lyöty lukkoon. Teemahaastattelun tarkoituksena oli korostaa lastentarhanopettajien näkemyksiä lukukäsitteen harjoittelemisesta. Oleellista oli, että teemojen kautta pystyttiin löytämään tutkimuksen kannalta merkityksellisiä vastauksia. (Eskola & Vastamäki 2015, 27–28.)

Sähköinen haastattelulomake oli laadittu Word-tiedostolla niin, että se oli mahdollisimman helppokäyttöinen lastentarhanopettajille. Lastentarhanopettajat vastasivat lomakkeeseen sähköpostin välityksellä. Tavallisesti haastattelu nähdään Kanasen (2015, 143) mukaan henkilökohtaisena tapahtumana, jossa haastatteli esittää kasvotusten haastateltavalle kysymykset, ja merkitsee vastaukset muistiin. Tutkimuksessani pääpaino oli kuitenkin sähköisessä haastattelulomakkeessa, jonka avulla keräsin tutkittavilta aineiston. Tällöin face-to-face-kontaktia ei ollut käytettävissä. Sähköpostin kautta toteutettu sähköinen haastattelulomake sopi tutkimukseen, sillä tarkoituksena oli tutkia lastentarhanopettajien toimintaa useasta eri Pirkanmaan kunnasta. Tällöin perinteinen haastattelu olisi vienyt turhan kauan aikaa. (Kananen 2015, 143, 148, 185.)

Olin testannut sähköisen haastattelulomakkeen kahdella esiopetuksessa työskentelevällä henkilöllä, ennen kuin lähetin sen tutkittaville. Näin sain varmuuden siitä, että tutkimuskysymykset ymmärretään oikein, eikä niistä puutu tutkimuksen kannalta oleellisia kysymyksiä. Tämän avulla pystyin lisäämään tutkimuksen luotettavuutta ja varmistuin siitä, ettei vastaajilla mene turhan kauan aikaa lomakkeen täyttämiseen. Haastattelun etuna onkin Ruusuvuoren & Tiittulan (2005, 26) mukaan joustavuus, jolloin kysymykset voidaan toistaa uudelleen ja väärinymmärrykset korjata.

Haastattelun tarkoituksena oli saada tutkittavasta asiasta mahdollisimman paljon tietoa. Tuomen & Sarajärven (2013, 72–73) mukaan tämä onnistuu antamalla haastattelukysymykset tutkittaville etukäteen, jotta he voivat tutustua niihin. Koska aineisto kerättiin sähköisen haastattelulomakkeen avulla, saivat tutkittavat kysymykset tietoonsa ajoissa ja kaksi viikkoa aikaa vastaamiseen. Varauduin kuitenkin aineiston keruussa vastauskatoon.

Yllätyin siitä, kuinka haastavaksi sähköinen haastattelulomake osoittautui. Vaikka itse lomakkeen laatiminen Wordissa oli helppoa, osoittautui vastaaminen haasteellisemmaksi. Osalla lomake ei auennut ja osalta jouduin vaatimaan vastauksia useamman kerran, jotta sain aineiston ajoissa kerättyä. Lisäksi muutama lastentarhanopettaja kertoi, että kysymykset olivat haasteellisia. Tyhjät

kohdat haastattelulomakkeissa loivatkin oletuksia siitä, että kysymykset saattoivat olla vaikea ymmärtää tai niitä olisi pitänyt tarkentaa. (Ruusuvuori & Tiittula 2005, 26.)

5.3 Aineiston analyysi

Tässä tutkimuksessa analysointi alkoi aineiston keräämisestä, sillä tutustuin teoriaan, jotta osasin muodostaa kattavat tutkimuskysymykset. Syrjälän, Ahosen, Syrjäläisen & Saaren (1995, 89) mukaan analyysi alkaa kenttätövävaiheesta, jolloin tarkennetaan tutkimustehtävää ja luetaan kirjallisuutta. Tutkijana perehdyin saatuun aineistoon, jotta analyttisyys nousi esille. (Syrjälä ym. 1995, 89.) Tutkimuskysymykset muotoutuivat useampaan kertaan tutkimuksen aikana ja dokumenttien mukaan tultaessa lisäsin tutkimukseeni uuden tutkimuskysymyksen. Kiviniemen (2010, 82) mukaan tutkimusvaiheet liittyivät toisiinsa, minkä takia tutkija käsittelee tulkintoja ja näkökulmiaan koko tutkimusprosessin ajan.

Tässä tutkimuksessa lopullinen analyysi tapahtui sähköisten haastattelulomakkeiden ja dokumenttien puhtaaksi kirjoittamisena. Aineistoa analysoitiin lukemalla sitä useampaan kertaan. Näin aineistosta saatiin käsitys siitä, miten lukukäsitettä voitiin harjoitella esiopetuksessa. Tekstiä tiivistettiin, pohdittiin, tulkittiin ja vertailtiin. (Rantala 2015, 110.) Merkitsin aineistoa useilla eri väreillä, jotta kokonaisuuden hahmottaminen oli helpompaa ja teemojen löytäminen mahdollista. Luokittelin saatuja aineistoja aluksi jokaisen tutkimuskysymyksen alle ja muodostin vastauksista teemoja tutkimuskysymysten mukaisesti. Saatua aineistoa pelkistettiin ja etsittiin olennainen asia tutkimuksen kannalta. Teemat muodostuivat tekstin sisällöstä (taulukko 1), kun sitä luettiin useampaan kertaan löytäen keskeisiä merkityksiä. (Moilanen & Räihä 2015, 61.)

Taulukko 1. Tutkimuskysymysten alle muodostetut teemat

TUTKIMUS-KYSYMYKSET	Mitä lukukäsitteestä mainitaan kunnallisissa esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmissa?	Miten lastentarhanopettaja harjoittelee esiopetusikäisten kanssa lukukäsitettä?		Miten lastentarhanopettaja huomioi lasten mielenkiinnonkohteet ja kokemukset lukukäsitettä harjoiteltaessa?
TEEMAT	1. Esiopetuksen opetussuunnitelma 2. Esiopetuksen lukuvuosisuunnitelma	1. Luvut 2. Lukujonotaidot 3. Yksi yhteen vastaavuus 4. Laskutaidot 5. Luokittelu ja vertailu 6. Lukumäärän säilyvyys 7. Sarjoittaminen	1. Sisätilat 2. Ulkotilat 3. Oppimisympäristön materiaalit	1. Lasten toimijuus 2. Taitotason ja kokemusten huomioiminen 3. Mielenkiinnonkohteiden huomioiminen

Ensimmäinen tutkimuskysymys jakautui kahteen teemaan kunnallisten esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmien mukaisesti. Toiseen tutkimuskysymykseen muodostui aluksi 23 teemaa. Teemoja yhdistelemällä niitä jäi jäljelle lopulta kymmenen. Nämä teemat raportoitiin tuloksissa kahden alaotsikon alle. Ensimmäiseen alaotsikkoon muodostui teemoiksi luvut, lukujonotaidot, yksi yhteen vastaavuus, laskutaidot, luokittelu ja vertailu, lukumäärän säilyvyys ja sarjoittaminen. Toisen alaotsikon alle teemoiksi muodostuivat sisätilat, ulkotilat ja oppimisympäristön materiaalit. Viimeiseen tutkimuskysymykseen muodostui kolme teemaa: lasten toimijuus, taitotason ja kokemusten huomioiminen sekä mielenkiinnonkohteiden huomioiminen.

Yhteisenä aineiston analyysitapana käytin sisällönanalyysiä, vaikkakin dokumenttien ja sähköisten haastattelulomakkeiden analysointi eroaa toisistaan osittain. Sisällönanalyysi käy kuitenkin sähköisten haastattelulomakkeiden lisäksi dokumenttien analysointiin. Sen avulla pyrin löytämään yhtäläisyyksiä ja eroja lastentarhanopettajien vastauksista sekä dokumenteista. Tiivistin niitä yhteisiksi kokonaisuuksiksi vertailemalla saatua aineistoa keskenään. (Tuomi & Sarajärvi 2013, 116.)

Haastattelulomakkeita analysoitaessa sisällönanalyysi oli muodoltaan teorialähtöinen. Aineiston analyysin luokittelu perustui aikaisempaan viitekehykseen, eli teoriaan. Aineistosta pyrittiin löytämään teoriassa esiintyviä sanoja sekä ilmenemismuotoja. (Kananen 2015, 175.) Tässä tutkimuksessa teoriassa esiintyvät sanat liittyivät lukukäsitteen eri osa-alueisiin, oppimisympäristöön ja lasten toimijuuteen. Nämä ohjasivat tutkimuskysymysten ja aineistosta saatujen teemojen muodostamista. Aineistoa tiivistämällä sain sähköisistä haastattelulomakkeista yhteensä kymmenen teemaa. Nämä muodostuivat yksittäisistä lukukäsitteeseen liittyvistä luokista, jotka yhdistin isommiksi kokonaisuuksiksi. Kokonaisuudet syntyivät sen pohjalta, kuinka aiempi teoria niistä kertoi. Aineiston analyysiä ohjaakin Tuomen & Sarajärven (2013, 97) mukaan aikaisemman tiedon perusteella muodostunut kehys, minkä myötä sisällönanalyysi on teorialähtöistä. Aikaisempaa tietoa testataan uudessa kontekstissa.

Luin saatua aineistoa useamman kerran ja vertailin vastauksia keskenään Wordin avulla. Pyrin tulkitsemaan saatua aineistoa ja pohtimaan sitä, jotta ymmärrys lukukäsitteen harjoittelemisesta muodostui. (Rantala 2015, 110.) Pilkoin teemoja eri aihepiirien mukaan erilaisiin ryhmiin, joiden avulla pystyin vertailemaan ja luokittelemaan aineistoa (Tuomi & Sarajärvi 2013, 92–93). Luin aineistoa useaan kertaan, jotta teemat muotoutuivat selkeiksi ja pystyin löytämään samankaltaisuuksia ja eroavaisuuksia niistä. Monen lukemiskerran avulla sain luokiteltua aineistoa samojen teemojen alle ja kuvan siitä, kuinka tuloksista kannattaisi raportoida. Tulosten raportointiin

vaikutti aiempi teoria, joka johdatteli teemojen järjestyksestä raportoimista. (Kananen 2015, 174–175.)

Dokumenttianalyysiä käytin kunnallisia esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmia analysoitaessa. Dokumenttianalyysin avulla päätelmiä aineistosta pystyttiin laittamaan kirjalliseen muotoon. Tarkastelun kohteena olivat kunnalliset esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmat, joista osa löytyi myös www-sivustoina. Dokumentit voivatkin olla www-sivuja, keskusteluita, muistioita tai muita kirjallisia materiaaleja. Koska dokumentteihin käy kaikki tutkittavasta ilmiöstä kuvattu ja kirjoitettu materiaali, hyödynsin tässä tutkimuksessa käytetyistä dokumenteista kaiken lukukäsitteeseen liittyvän aineiston. Dokumenttianalyysin tarkoituksena onkin saada tutkittavasta asiasta selkeä kuvaus analysoimalla aineistoa järjestelmällisesti. Näin informaatiota voidaan lisätä ja selkeitä johtopäätöksiä tehdä. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2014, 136.)

Ojasalon ym. (2014, 137) mukaan dokumenttianalyysissä on mahdollista käyttää sisällönanalyysiä. Kuvasin dokumenteista tullutta aineistoa sanallisesti ja etsin tekstistä erilaisia merkityksiä matematiikkakasvatuksesta ja lukukäsitteestä. Myös dokumenttianalyysi oli teorialähtöinen. Aikaisempi teoria vaikutti siihen, millaisia teemoja dokumenteista muodostui. Analyysissa ilmeni kuitenkin myös aineistolähtöisen analyysin piirteitä, sillä dokumentit olivat valmiiksi tekstimuotoisia aineistoja. (Tuomi & Sarajärvi 2013, 109.) Testasin aikaisempaa teoriaa uudessa ympäristössä. Näin dokumenteista voitiin tehdä luokituksia ja poimia kaikki se tieto, joka liittyy lukukäsitteeseen. (Ojasalo ym. 2014, 137, 140–141.) Dokumentteja analysoitaessa muodostin kaksi teemaa.

6 TUTKIMUSTULOKSET

Tutkimuksessa selvitettiin, kuinka lukukäsitettä harjoitellaan esiopetuksessa viiden kunnallisen esiopetuksen opetussuunnitelman, seitsemän lukuvuosisuunnitelman ja 14:n lastentarhanopettajan mukaan. Saatu aineisto analysoitiin sisällönanalyysin avulla. Tulosten perusteella lukukäsitteen harjoittelu on monipuolista, vaikkakaan se ei näyttäydä esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmissa tärkeimpänä asiana. Lastentarhanopettajien mukaan erityisesti lukuja ja laskemista harjoitellaan eri oppimisympäristöissä liikkuen, tutkien ja havainnoiden. Arki ja toiminnallisuus ovat tärkeässä roolissa lukukäsitettä harjoiteltaessa. Lisäksi lasten mielenkiinnonkohteita ja kokemuksia pyritään huomioimaan mahdollisuuksien mukaan. Aina se kuitenkin ei ole mahdollista.

Vastauksista on karsittu pois ne asiat, jotka viittaavat johonkin muuhun matematiikan osa-alueeseen kuin lukukäsitteeseen. Taustatietoina selvitin, kuinka kauan lastentarhanopettajat ovat työskennelleet esiopetuksessa. Suurin osa vastaajista on ollut 1-10 vuotta töissä esiopetuksessa. Muutamalla vastaajista työkokemus oli pidempi ja sijoittautui 11–30 vuoden sisälle. Sen sijaan yhden vastaajan mukaan tämä on ensimmäinen vuosi esiopetuksessa. Vastaajan työkokemus saattaa vaikuttaa lievästi tutkimustuloksiin, sillä kokemusta lasten lukukäsitetaitojen kehittymisestä ei välttämättä ole keväältä. Näin ollen vastaukset voivat olla suuntaa antavia yhden vastaajan osalta.

6.1 Kunnalliset esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmat pohjana lukukäsitteen harjoittelulle

Tutkimustulokset osoittavat, että neljässä kunnallisessa esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmassa on maininta matematiikkakasvatuksesta. Kaikki suunnitelmat eivät kuitenkaan sisällä lukukäsitteestä tietoa. Esiopetuksen opetussuunnitelmissa lukukäsite esiintyy useammin, kuin lukuvuosisuunnitelmissa. Esiopetuksen opetussuunnitelmissa lukukäsitteen harjoittelu näyttäytyy hyvin samankaltaisena, kun taas lukuvuosisuunnitelmissa erot ovat suurempia. Alla olevat taulukot 2 ja 3 kuvastavat sitä, missä suunnitelmissa on maininta matematiikkakasvatuksesta ja lukukäsitteen harjoittelumisesta.

Taulukko 2. Esiopetuksen opetussuunnitelmien maininnat matematiikasta ja lukukäsitteestä

Esiopetuksen opetussuunnitelma	Maininta matematiikasta	Maininta lukukäsitteestä
A	x	x
B	-	-
C	x	x
D	x	x
E	x	x

Taulukosta 1 voidaan nähdä, että lähes kaikissa esiopetuksen opetussuunnitelmissa on maininta matematiikasta ja lukukäsitteen harjoittelusta. Neljän esiopetuksen opetussuunnitelman mukaan lapsille mahdollistetaan vertailun, luokittelun ja järjestykseen asettamisen harjoittelu esineiden ja asioiden avulla. Lapsia kannustetaan havainnoimaan lukumääriä ja liittämään niitä numeromerkkeihin sekä lukusanoihin oman taitotasonsa mukaisesti. Tärkeänä taitona pidetään lukujonotaidon harjoittamista, kuten seuraavassa ilmaisussa todetaan:

”Erityisesti opetuksessa kiinnitetään huomiota lasten lukujonotaitojen ja nimeämisen kehittämiseen.” (Esiopetuksen opetussuunnitelma E)

Neljän esiopetuksen opetussuunnitelman mukaan lukukäsitteeseen liittyviä taitoja tulisi harjoitella monipuolisen työskentelyn sekä leikin avulla. Näin kiinnostusta matematiikkaan voidaan ylläpitää. Lapsia tulee innostaa kuvailemaan ja pohtimaan lukukäsitteeseen liittyviä havaintoja arjen tilanteissa. Näitä tulisi mahdollistaa monipuolisten oppimisympäristöjen ja toiminnallisten harjoitteluiden avulla. Neljän esiopetuksen opetussuunnitelman mukaan matemaattisen ajattelun kehittymistä ja oppimista tulisi vahvistaa mahdollisuuksien mukaan. Lasten tulisi kiinnittää huomiota ympäristöstä ja arjesta löytyvään matematiikkaan. Matemaattisen ajattelun eri vaiheiden tulisi tuoda iloa ja oivallusta lapsille, jotta oppiminen olisi mielekästä. Opetussuunnitelmien mukaan lasten kokemukset ja toimintaympäristö tuleekin liittää osaksi matematiikan harjoittelua. Näin matemaattisten taitojen kehittymistä on mahdollista tukea, kuten seuraava ilmaus toteaa:

”Esiopetuksen tehtävänä on tukea lasten matemaattisen ajattelun kehittymistä ja kiinnostusta matematiikkaan.” (Esiopetuksen opetussuunnitelma B)

Muista esiopetuksen opetussuunnitelmista eroaa yksi suunnitelma. Kyseessä olevassa suunnitelmassa lukukäsitteestä ei mainittu mitään. Matematiikasta oli yksi lause, jolla viitattiin

alkukartoituksen tekemiseen syksyllä. Tästä mainittiin tämän lisäksi vain yhdessä toisessa esiopetuksen opetussuunnitelmassa, kuten seuraavissa ilmauksissa käy ilmi:

*”Syyslukukaudella tehdään matemaattinen kartoitus (esim. Lukimat tai Mavalka2) - -.”
(Esiopetuksen opetussuunnitelman D)*

”Matemaattinen alkukartoitus Lukimat/Syksy tehdään pienryhmissä ja lukujonotaidot yksilöllisesti.” (Esiopetuksen opetussuunnitelma B)

Lukuvuosisuunnitelmissa on esiopetuksen opetussuunnitelmia enemmän hajontaa siinä, mainitaanko niissä matematiikkakasvatuksesta ja lukukäsitteen harjoittelusta. Taulukosta 2 nähdään, että esiopetuksen lukuvuosisuunnitelmissa matematiikasta on maininta yli puolella, mutta lukukäsitteestä vain kahdella. Esiopetuksen lukuvuosisuunnitelman lisäksi sain kaksi tarkempaa kuvausta esiopetusvuoden matematiikkakasvatuksesta. Kuvausten avulla pystyin lisäämään tietoa lukukäsitteen harjoittelemisesta. Kuvaukset antoivat samat henkilöt, joiden lukuvuosisuunnitelmissa oli maininta lukukäsitteestä.

Taulukko 3. Esiopetuksen lukuvuosisuunnitelmien maininnat matematiikasta ja lukukäsitteestä

Lukuvuosi-suunnitelma	Maininta matematiikasta	Maininta lukukäsitteestä	Erillinen suunnitelma matematiikasta
A	x	x	x
B	x	-	-
C	-	-	-
D	-	-	-
E	x	-	-
F	-	-	-
G	x	x	x

Tulokset osoittavat, että tämän hetkisissä lukuvuosisuunnitelmissa painottuu liikunta ja ympäristökasvatus. Tämä saattaa vaikuttaa siihen, etteivät matematiikkakasvatus ja lukukäsite ole suuressa roolissa. Yhden lukuvuosisuunnitelman mukaan oppimiskokonaisuudet vaihtelevatkin aihepiirin, lasten tarpeiden ja kiinnostuksenkohteiden mukaisesti eri vuosina. Toisaalta muutamasta esiopetuksen lukuvuosisuunnitelmasta on havaittavissa, että liikuntaan ja ympäristökasvatukseen yhdistetään matematiikkaa. Tämä käy ilmi seuraavassa ilmauksessa:

”Liikunnan keinoin harjoitellaan mm. matematiikkaa.” (Lukuvuosisuunnitelma A)

Lukukäsitteestä maininneet kaksi lukuvuosisuunnitelmaa painottavat luokittelua, vertailua ja järjestykseen asettamista. Kahden tarkemman suunnitelman mukaan lukukäsitteen harjoittelu näyttäytyy kuitenkin monipuolisempana. Molempien suunnitelmien mukaan syksyn aikana harjoitellaan luokittelua ja vertailua sekä järjestykseen asettamista. Myös sarjoittaminen näyttäytyy syksyn aikana harjoiteltavana asiana. Sen sijaan lukujen opettelu eroaa toisistaan. Toisen suunnitelman mukaan luvut 1-10 käydään syksyllä ja keväällä harjoitellaan yhteen- ja vähennyslaskuja sekä tutustutaan lukuihin 11–20. Toisen suunnitelman mukaan lukuihin 11–20 ei tutustuta ollenkaan, vaan keväällä pyritään käymään 1-10 luvut läpi, jotta lukujen hajottamista ja luvuilla laskemista voidaan harjoitella. Lisäksi toinen suunnitelma on listannut menetelmiä, joiden avulla matematiikkaa voidaan opetella:

*”Keho, väline- ja kuvatyöskentely. Leikit, pelit, laulut. Pistetyöskentely.”
(Lukuvuosisuunnitelma A)*

Kahden lukuvuosisuunnitelman mukaan lukukäsitettä tulisi harjoitella monipuolisesti eri ympäristöissä. Ympäristöstä tulisi havainnoida lukumääriä ja liittää ne numeromerkkeihin ja lukusanaan. Käytännön esimerkkejä, leikkimistä ja erilaisia tehtäviä on tärkeä hyödyntää lukukäsitettä harjoiteltaessa. Lisäksi lukujonotaidon ja nimeämisen kehittymistä tulisi harjoitella. Harjoittelemisen tulisi olla jokaisen taitotasoon nähden sopivaa. Harjoittelun tulisi olla monipuolista, kuten alla olevat ilmaukset tuovat ilmi:

*”Lukukäsitteen kehittymistä tuetaan monipuolisesti leikkien ja työskennellen.”
(Esiopetuksen opetussuunnitelma A)*

”Opetuksessa hyödynnetään muun muassa leikkejä, pelejä ja tarinoita sekä tieto- ja viestintäteknologiaa.” (Esiopetuksen opetussuunnitelma C)

Neljän lukuvuosisuunnitelman mukaan matematiikkaa harjoitellaan esi- ja alkuopetuksen yhteistyön avulla. Harjoittelu tapahtuu pajatoiminnan avulla. Näistä yhden suunnitelman mukaan pajatoiminta kohdistuu lukukäsitteeseen. Tarkempaa kuvausta lukuvuosisuunnitelmat eivät kuitenkaan antaneet siitä, kuinka esimerkiksi lukukäsitettä harjoitellaan yhteistyössä esi- ja alkuopetuksen kanssa. Matematiikkaa harjoitellaan neljän esiopetuksen opetussuunnitelman mukaan myös mediaa hyväksi käyttäen. Tämä näyttäytyy muun muassa pelien pelaamisena ja iPadien käyttämisenä. Lisäksi yhden suunnitelman mukaan matematiikan harjoittelu liittyy

koodaamiseen kun taas toinen suunnitelma mainitsee ”matikkapäivästä”. Näitä ei kuitenkaan tarkemmin avattu.

Yhdessä lukuvuosisuunnitelmassa kehittämiskohteena on mainittu matematiikka. Tämän lisäksi yksi lukuvuosisuunnitelma mainitsee osallistuneensa LUMA-Suomi matematiikkahankkeeseen, jonka myötä matematiikkaa painotetaan esiopetusvuonna entistä enemmän. Erot matematiikan toteuttamisessa vaihtelevat kuitenkin suuresti esiopetuksen lukuvuosisuunnitelmissa. Suunnitelmista onkin havaittavissa, että oleellisempaa on, että esiopetuksen opetussuunnitelman päätavoitteet toteutuvat. Tämän jatkoksi voidaan lisätä muuta toimintaa, kuten matematiikkaa ja lukukäsitettä. Yksi lukuvuosisuunnitelma toteaaakin:

”Kaikki toiminta ja opetettava sidotaan ops:iin.” (lukuvuosisuunnitelma B)

6.2 Lukukäsitteen monipuolinen harjoittelu esiopetuksessa

Seuraavaksi kuvataan tarkemmin, mitä ja miten lastentarhanopettajat harjoittelevat lukukäsitettä esiopetusikäisten kanssa. Alla oleva taulukko 3 kuvaa sitä, kuinka eri taitoja harjoiteltiin vastaajien mukaan. Taulukkoa avataan paremmin seuraavissa alaluvuissa.

Taulukko 4. Lukukäsitteen sisältöalueet ja tavat harjoitella niitä esiopetuksessa

LUVUT	LASKEMINEN	LUKUJONO JA YKSI YHTEEN VASTAAVUUS	VERTAILU JA LUOKITTELEMINEN	LUKUMÄÄRÄN SÄILYVYYS JA SARJOITTAMINEN
1. Liikunta 2. Yhteinen leikki 3. Pelaaminen 4. Tutkiminen ym. 5. Numeeriset tehtävät 6. Päättely ja pohdinta 7. Keskusteleminen	1. Tutkiminen ym. 2. Liikunta 3. Yhteinen leikki 4. Päättely ja pohdinta 5. Pelaaminen 6. Numeeriset tehtävät 7. Keskusteleminen	1. Liikunta 2. Yhteinen leikki	1. Liikunta 2. Tutkiminen ym. 3. Päättely ja pohdinta 4. Keskusteleminen	1. Piirtilanteet 2. Keskusteleminen 3. Liikunta
- Ryhmiin jaottelu - Kim-leikki - Afrikan tähti peli - Hajotuskone - Piirtäminen	- "Etsi x määrä" - Pesä puhtaaksi peli - Kauppaleikki - Myrkkysieni leikki - Kalamalja	- Numerohyppelyt - Numeroiden yhdistäminen kuvaan	- Lasten luokittelu ryhmiin - "Kummalla on enemmän?"	- Helminauhan teko - Sarjojen etsiminen

Tulosten perusteella lasten lukukäsitteeseen liittyvät taidot vaihtelevat suuresti esiopetukseen tultaessa ja näin ollen myös tavat harjoitella lukukäsitteen eri osa-alueita. Suurimman osan haastateltavista mukaan syynä tähän ovat yksilölliset erot, joiden myötä harjoittelu tulisi sovittaa jokaisen lapsen omaan taitotasoon. Lähes kaikkien lastentarhanopettajien mukaan esiopetukseen tultaessa matematiikkaa osaavat lapset omaavat vahvat lukujonotaidot. Nämä lapset osaavat luvut 1-10 sekä 10-1 ja askeltaminen lukujonossa on helppoa. Yhden vastaajan mukaan lukujonotaidot venyvät parhaimmillaan 1-100 alueelle. Sen sijaan matematiikassa heikot taidot omaaville lapsille jo pelkkä lukujonon luetteleminen ja lukujen 1-10 muistaminen on haasteellista. Yksi lastentarhanopettaja antoi tähän perusteluksi mielenkiinnonpuutteen:

"Toiset lapset osaavat esiopetuksen alussa jo paljon, toisilla taas taidot ovat kovin vähäiset. Usein tällaisia lapsia ei lukujen maailma vaan ole kiinnostanut aiemmin."
(Lastentarhanopettaja 5)

Lastentarhanopettajien mukaan esiopetuksesta lähtiessä lasten perustaidot ovat selkiintyneet ja kiinnostus uusiin asioihin on herännyt. Suurin osa lapsista osaa vertailla ja luetella luvut 1-10 sekä 10-1. Näin ollen lukujonotaidot ovat kehittyneet. Lisäksi paremmin matematiikassa pärjäävät lapset ovat oppineet yksi yhteen vastaavuuden ja yhteen- sekä vähennyslaskut sujuvat. Yhden vastaajan mukaan jotkut saattavat osata helppoja kertolaskuja ja lukujonotaidot venyvät 1-1000 alueelle. Kaikkien lasten yksilölliset taidot ovatkin kehittyneet, kuten seuraavasta ilmaus toteaa:

"Melkein kaikilla taidot ovat parantuneet entisestään ja niillä, joilla ei ole ollut kiinnostusta aiemmin, on kiinnostus matematiikkaan herännyt." (Lastentarhanopettaja 12)

Monipuolinen lukujen harjoittelu esiopetuksessa

Lukukäsitteen eri osa-alueista harjoitellaan tulosten perusteella eniten lukuja. Lastentarhanopettajien ohjaamassa toiminnassa käytävät sisältöalueet ovat monipuoliset. Kaikkien vastaajien mukaan niin lukumäärää, lukusanaa, lukujen hajottamista kuin järjestykseen asettamista harjoitellaan esiopetuksessa. Kuuden lastentarhanopettajan mukaan lukujen hajottamista ja lukumäärää tulisi harjoitella enemmän. Lisäksi kolme vastaajista ovat sitä mieltä, että lukusanaa ja järjestykseen asettamista tulisi harjoitella enemmän. Kaikki lastentarhanopettajat kertoivat harjoittelevansa lukujen järjestykseen asettamista esiopetuksessa, mutta kuitenkin yhtään

esimerkkiä sen harjoittelemisesta ei annettu. Näin ollen sen voidaan olettaa olevan lukukäsitteen yksi osa-alue, jota tulisi harjoitella esiopetuksessa enemmän.

Lukuja harjoitellaan eniten liikuntaa hyödyntäen. Harjoittelu tapahtuu monen vastaajista mukaan liikuntaleikin alussa ja lopussa. Kolme vastaajista kertoivat, että lukuja harjoitellaan ryhmiä muodostaessa. Esimerkiksi kahden vastaajan mukaan lapset voidaan jakaa kahteen tai kolmeen ryhmään lukuja hyödyntäen. Ryhmiin jakautuessa järjestysluvut tulivat tutuiksi. Järjestyslukua käsitellään myös viestileikeissä, joissa mietitään, kuka on jonon ensimmäinen ja toinen. Lisäksi liikuntaleikkien lopuksi voidaan laskea, kumpi joukkue voitti. Kaikki vastaajat antoivat esimerkkejä myös liikuntatilanteista, joissa lukuja harjoitellaan. Esimerkiksi noppaleikkien myötä voidaan harjoitella lukuja. Tällöin nopan osoittaman silmäluvun verran tehdään jotain liikettä. Seitsemän vastaajan mukaan lukuja voidaan harjoitella myös tekemällä liikettä sen verran, kuin lastentarhanopettaja sanoo. Esimerkiksi lasten tulee hakea tietty määrä esineitä, kuten seuraavassa lauseessa käy ilmi:

"Liikuntaa käytämme paljon myös matemaattisissa tehtävissä. "Rastilla" saattaa olla tehtävä, että "hyppää 5 kertaa" tai "hae 6 käpyä" tms. Lapset ovat motivoituneita liikunnan keinoin laskemaan monenlaisia juttuja." (Lastentarhanopettaja 5)

Toiseksi eniten lukuja harjoitellaan yhteisen leikin avulla. Kaksi vastaajista antoivat esimerkin liikuntaleikeistä ja yksi vastaajista pihaleikeistä, joissa yhdessä aikuisen kanssa harjoitellaan lukuja. Lisäksi neljä vastaajista kertoivat yhteisistä leikeistä, joita voidaan leikkiä sisällä lasten kanssa. Tällaisia leikkejä ovat muun muassa numerobingo ja kim-leikki. Nämä liittyvätkin osittain pelaamiseen, joka on myös suosittu tapa harjoitella lukukäsitettä. Eniten lukuja harjoitellaan pelaamalla lauta- ja noppapelejä. 11 vastaajista antoivat esimerkin lautapelistä, jota pelaamalla lukukäsitettä voidaan harjoitella. Tällaisia ovat muun muassa Tikapuut ja Halli galli -peli. Seitsemän vastaajista antoi esimerkin myös noppapeleistä. Näitä ovat muun muassa Kimble ja Afrikan tähti. Lisäksi kahden vastaajan mukaan lukuja voidaan harjoitella lottopelin avulla ja yhden vastaajan mukaan numeropelin avulla yhdessä arvuutellen:

"Leikkien ja pelaten erilaisia numeropelejä esim. "Arvaa mitä numeroa mietin?- leikkiä (Mietin vaikka lukua 12. Lapsi arvaa 9, jolloin sanon "suurempi". Toinen arvaa 13. Sanon "pienempi" jne. kunnes joku arvaa oikean luvun." (Lastentarhanopettaja 5)

Lukuja harjoitellaan myös tutkimisen, havainnoimisen ja kokeilemisen avulla. Kaksi vastaajista kertoivat tekevänsä erilaisia tilastoja ja taulukoita luvuista lasten kanssa. Lisäksi kaksi vastaajista antoivat esimerkin tilanteista, joissa lasten kanssa havainnoidaan ympäristöä ja tutkitaan, montako asiaa tai esinettä sieltä löytyy. Lopuksi katsotaan yhdessä, menikö vastaus oikein. Lukuja harjoitellaan vastaajien mukaan myös päättelyn ja pohtimisen avulla. Usean vastaajan mukaan lasten kanssa yhdessä päätellään, mitä lukua esimerkiksi opettaja ajattelee. Yhden vastaajan mukaan tärkeää on, ettei lastentarhanopettaja tarjoa vastauksia valmiiksi, vaan lapset saavat itse pohtia ja päätellä vastauksen. Lisäksi neljä vastaajista antoivat esimerkin hajotuskoneesta, jonka avulla voidaan pohtia, kuinka luku hajoaa eri osiin. Hajotuskoneesta kerrottiin muun muassa seuraavaa:

"Harjoitellaan lukujen hajottamista (hajotuskone, johon pudotetaan tietty määrä nappeja.)" (Lastentarhanopettaja 3)

"Tutkitaan mistä luvut syntyy ja kuinka niille käy esim. hajotuskoneessa." (Lastentarhanopettaja 8)

Lukuja voidaan harjoitella myös tehtäviä tehden. Kuuden vastaajan mukaan tehtäväkirjoista tehdään tehtäviä, joiden avulla voidaan harjoitella lukukäsitteeseen liittyviä taitoja. Kolmen vastaajan mukaan tehtäväkirjoja ei kuitenkaan hyödynnetä harjoittelussa, sillä toiminnallisuus on suuremmassa roolissa. Tehtävien teossa hyödynnetään muutaman vastaajan mukaan iPadeja. Neljän vastaajan mukaan lukuja ja erityisesti numerosymboleja harjoitellaan piirtämään eri tavoin. Piirtäminen voi tapahtua niin iPadille, hiekkaan, taululle, selkään, kuin paperille. Lisäksi niitä voidaan muovilla ja maalata, kuten seuraava lause tuo ilmi:

"Piirretään hiekkaan, liitutaululle, tehdään narusta numeromuotoja, maalataan, muovillaan." (Lastentarhanopettaja 13)

Keskusteleminen ei sen sijaan ollut suuressa suosiossa harjoitella lukukäsitettä. Vain muutama vastaaja antoi keskustelemistilanteista esimerkkejä. Usein keskusteleminen liittyy johonkin asiayhteyteen, jossa lukuja ilmenee. Vastaajien mukaan luvuista keskustellaan miettimällä yhdessä missä niitä esiintyy. Lisäksi kolmen vastaajan mukaan piirillä voidaan yhdessä miettiä, monesko päivä tänään on. Kaksi vastaajista antoivat esimerkin kirjanluku tilanteesta, jolloin luvuista keskustellaan. Lasten kanssa mietitään esimerkiksi, kuinka paljon on puoli tusinaa:

"Jos esim. kuvakirjaa luettaessa tulee vastaan lukukäsitteisiin liittyviä pulmia. "Puoli tusinaa", paljonko se on?" (Lastentarhanopettaja 5)

Laskutaidon harjoitteleminen arjen oppimisympäristössä

Tulosten perusteella esiopetuksessa harjoitellaan toiseksi eniten laskutaitoja. Niin yhteen-, kuin vähennyslaskuja harjoitellaan 13 vastaajan mukaan esiopetuksessa. Harjoittelemisesta annettiin todella paljon esimerkkejä. Näin ollen voidaan olettaa, että laskutaitoja harjoitellaan esiopetuksessa paljon, minkä myötä vastaajat eivät kokeneet, että sitä tulisi harjoitella enemmän esiopetuksessa. Vain yksi vastaajista olisi sitä mieltä, että yhteenlaskutaitoja tulisi harjoitella enemmän. Vähennyslaskutaitoja tulisi harjoitella enemmän kahden vastaajan mukaan.

Laskemista harjoitellaan eniten tutkimisen, havainnoimisen ja kokeilemisen avulla. Tehtävät liittyvät suurimmaksi osaksi ympäristöön. Suurimman osan vastaajista mukaan ympäristöön pyritään kiinnittämään huomiota ja tutkimaan sieltä löytyviä lukuja. Viiden vastaajan mukaan lähiympäristöstä lasketaan ja etsitään tietty määrä asioita ja esineitä. Esimerkiksi käpyjä ja kiviä voidaan hyödyntää laskutehtävissä. Neljän vastaajan mukaan laskemista voitiin harjoitella myös mittaamisen avulla. Lapset tutkivat, kuinka pitkä jokin matka on esimerkiksi multilinkkejä hyväksi käyttäen. Lisäksi yksi vastaajista antoi esimerkin kaupparetkestä, jolloin kauppaan mennään tutkimaan hintoja.

"Kaupparetken teemme aina kerran vuodessa (kevällä). Raha on lapsista kovin motivoiva väline. Kaupasta etsitään hintalappuja ja pohditaan hintoja, mikä on kallista ja mikä halpaa." (Lastentarhanopettaja 5)

Toiseksi eniten laskemista harjoitellaan liikunnan avulla. Liikunnassa moni tehtävä liittyy jollain tapaa laskemiseen. Yhden vastaajan mukaan leikin aluksi tehdään lähtölaskenta. Toisen vastaajan mukaan taas leikkijöiden määrää lasketaan. Lisäksi liikunnassa kolmen vastaajan mukaan tehdään tietty määrä jotakin asiaa. Esimerkiksi hypätään viisi kertaa. Lukuja harjoitellaan myös laskettaessa, kuinka pelitilanne päättyi. Tällöin lasten kanssa mietitään, kumpi joukkue voitti ja kummalla on enemmän esimerkiksi hernepusseja. Yksi vastaajista kertoi esimerkin myös pesä puhtaaksi leikistä, jossa hyödynnetään hernepusseja:

"Lapset ovat motivoituneita liikunnankeinoin laskemaan monenlaisia juttuja. Suosikkileikkejamme on tällä hetkellä jumppasalissa "pesä puhtaaksi", jossa hernepusseja on kahdella joukkueella sama määrä. Sitten heitetään pusseja yksi

kerrallaan toisen puolelle ja koitetaan saada oma ”pesä” puhtaaksi. Lopuksi tietenkin lasketaan hernepussit ja verrataan, kummalla on enemmän ja kuinka paljon enemmän...” (Lastentarhanopettaja 5)

Laskemiseen tutustutaan myös yhteisen leikin avulla. Viisi vastaajista antoi esimerkin kauppaleikistä, jossa lapset keskenään tutustuvat rahoihin ja laskemiseen. Vaikka tarkoituksena oli selvittää lastentarhanopettajan ohjaamassa toiminnassa tapahtuvaa yhteistä leikkiä, sai kauppaleikki suuren huomion. Neljä vastaajista antoivat kuitenkin esimerkkejä yhteisistä leikkitilanteista. Näistä kolmen mukaan yhdessä voidaan leikkiä myrkkysienileikkiä, jossa lasketaan lasten keräämiä sieniä. Yksi vastaajista antoi esimerkin ”kapteeni käskee” leikistä, jossa lapset laskevat tai tekevät tietyn määrän verran asioita.

Päättely ja pohdinta eivät saaneet suurta suosiota. Päättely ja pohtimistehtävissä lapsille annetaan kahden vastaajan mukaan matikkapähkinöitä, jotka koskevat laskemista. Näitä lasten tulee ratkaista itsenäisesti. Lisäksi kaksi vastaajista antoi esimerkin kalamaljasta, jonne lasketaan kaloja:

”Laskemme päivittäin akvaarioon kaloja, jotka korreloivat niiden päivien kanssa, jotka olemme olleet eskarissa. Lukumerkki myös esillä. Lasketaan kaloja eteenpäin, taaksepäin, aloitetaan keskeltä lukusuoraa jne.” (Lastentarhanopettaja 13)

Pelaaminen sai jonkin verran suosiota vastaajien keskuudessa. Monen vastaajan mukaan lasten tulee laskea nopan silmäluku, jotta he osaavat liikkua tietyn määrän eteenpäin. Lisäksi kolme vastaajista kertoivat, että lapset miettivät pelitilanteissa, kumpi voitti, laskemalla pistetilanteen. Numeeristen tehtävien tekeminen ei sen sijaan ollut suosittua. Vain muutama kertoi tekevänsä laskutehtäviä lasten kanssa. Myöskään keskusteleminen ei saanut suurta suosiota laskutehtävissä. Vain kahden vastaajan mukaan lasten kanssa keskustellaan ruokalassa, montako lihapullaa saa syödä.

Lukujonotaidon ja yksi yhteen vastaavuuden harjoittelu liikkuen ja leikkien

Lukujonotaitoja harjoitellaan esiopetuksessa kaikkien lastentarhanopettajien mukaan ja yksi yhteen vastaavuutta 13 lastentarhanopettajan mukaan. Kaksi vastaajista kertoivat harjoittelevansa myös numero-lukumäärä vastaavuutta. Tällöin tarkoituksena on, että lapsi ymmärtäisi numeron 5 tarkoittavan samaa asiaa kuin sana viisi. Kahdeksan lastentarhanopettajaa oli sitä mieltä, että lukujonotaitoja tulisi harjoitella enemmän esiopetuksessa. Tämä sai kaikista eniten ääniä

harjoittelua vaativista vaihtoehtoista yhdessä vertailun kanssa. Yksi yhteen vastaavuutta sen sijaan vain neljä vastaajaa piti sellaisena taitona, jota tulisi harjoitella enemmän esiopetuksessa.

Lukujonotaitojen ja yksi yhteen vastaavuuden harjoittelemisesta vastaajat antoivat todella vähän esimerkkejä. Erityisesti tämä yllätti lukujonotaidon kohdalla, sillä kaikkien vastaajien mukaan sitä harjoitellaan esiopetuksessa ja monen vastaajista mukaan sitä tulisi harjoitella enemmän. Toisaalta se kuitenkin koetaan taidoksi, jonka lähestulkoon kaikki lapset oppivat esiopetusvuonna. Lukujonotaitoa voidaan harjoitella piirihetkillä, jolloin yhdessä lasten kanssa katsotaan, montako lasta on paikalla. Lisäksi lukujonoa voidaan harjoitella helminauhaa apuna käyttäen, kuten seuraavassa käy ilmi:

”Laskemme helmiä laskuhelminauhalla, askellamme laskuhelminauhalla, nimeämme ja näytämme lukumääriä laskuhelminauhalla, laskemme joka aamu montako lasta on paikalla ottamalla luvun.” (Lastentarhanopettaja 11)

Lukujonotaitoja harjoitellaan vastaajien mukaan myös liikkumisen ja yhteisen leikin avulla. Kaikkien kolmen liikunnasta esimerkin antaneen vastaajan mukaan lukujonotaitoa harjoitellaan hyppimällä eri tavoin. Esimerkiksi numeroiden päälle hypitään ja samalla sanotaan niiden numero. Lukujonoa voidaan hyppiä niin eteen- kuin taaksepäin. Yhteisestä leikistä annettiin vain yksi esimerkki. Tämä oli rakettileikki, jossa lukujonoa harjoiteltiin:

”Leikitään raketteja, lähetetään raketit kuuhun (lukujono 10-1).” (Lastentarhanopettaja 10)

Kolmen vastaajista mukaan myös yksi yhteen vastaavuutta harjoitellaan liikuntaleikkien ja muiden yhteisten leikkien avulla. Näissä tilanteissa numerot yhdistettiin kuviin. Esimerkiksi jumpatessa etsitään numero viiden pariaksi kortti, jossa on viisi ankkaa. Yhden vastaajan mukaan apuna voidaan käyttää esineiden sivuun siirtämistä, jotta opitaan, että ne on jo laskettu. Kaksi vastaajista puhuivat numero-lukumäärävastaavuudesta. Tätä vastaavuutta opetellaan muun muassa noppapelejä pelaten, jolloin pelissä edetään nopan silmäluvun mukaisesti eteenpäin. Yksi vastaajista antoi esimerkin yksi yhteen vastaavuuden sekä numero-lukumäärävastaavuuden harjoittelemisesta:

”Laskemme esineitä siirtämällä sivuun laskettavan esineen ja sanomalla yhden lukusanan yhtä esinettä kohden, pelaamme pelejä, joissa siirrämme pelinappulaa nopan

ilmoittaman määrän verran, yhdistämme esineiden määrän määrää vastaavaan numeromerkkiin.” (Lastentarhanopettaja 11)

Vertailun ja luokittelun harjoitteleminen esiopetuksessa

Niin luokittelua kuin vertailua harjoitellaan esiopetuksessa kaikkien lastentarhaopettajien mukaan. Vertailu koettiin kahdeksan vastaajan mukaan sellaiseksi, jota tulisi harjoitella enemmän esiopetuksessa. Tämä saikin eniten ääniä yhdessä lukujonotaidon kanssa. Luokittelua sen sijaan vain neljä vastaajaa piti sellaisena taitona, jota tulisi harjoitella enemmän. Vain yksi vastaajista antoi esimerkin tilanteesta, jossa luokittelua harjoiteltiin. Tällöin arjesta löytyviä esineitä ja ryhmän lapsia luokitellaan erilaisiin ryhmiin. Lisäksi yksi vastaajista totesi:

”Melkein mitä tahansa materiaalia voi käyttää luokitteluun ja muihin oppitehtäviin, vaikka tikkuja maassa, lintuja langalla tai ikkunoita rakennuksissa.” (Lastentarhanopettaja 4)

Vertailemista harjoitellaan eniten liikunnan sekä tutkimisen ja havainnoimisen avulla. Liikuntatehtävissä kaksi vastaajista kertoivat, että lapset etsivät jotakin asiaa yhtä monta, enemmän tai vähemmän annetun luvun. Lisäksi yksi vastaajista kertoi oma pesä puhtaaksi leikistä, jossa vertaillaan, kumpi joukkue voitti. Kolme vastaajista antoi esimerkin tilanteesta, jossa esiopetusikäisten kanssa tutkien vertaillaan esiopetusryhmän lapsia ja esineitä. Esimerkiksi lasten kanssa voidaan havainnoida, kuinka monella on siniset silmät. Esineitä voidaan myös vertailla esimerkiksi sen mukaan, kummassa kasassa on enemmän tai vähemmän. Näin ollen tarkastelun kohteena ovat lukumäärät, kuten seuraavassa lauseessa käy ilmi.

”Lasketaan lapsia ja luokitellaan erilaisia ryhmiä lapsista esim. siniset housut, värikkäät housut jne. vertaillaan lasten pituuksia. Monia asioita harjoitellaan lasten arjesta lähtöisin olevien ilmiöiden kautta, esim. montako pokémonia jne.” (Lastentarhanopettaja 6)

Vertaamista voidaan harjoitella myös päättelyn avulla. Lapsille tehdään erilaisia tehtäviä, joissa heidän tulee miettiä ratkaisu laskemalla. Esimerkiksi yhden vastaajan mukaan lapset selvittävät, onko kaikille lapsille pari. Lisäksi muutama vastaaja antoi esimerkin keskustelutilanteesta, jossa luokittelua ja vertailemista voidaan harjoitella. Esimerkiksi lasten kanssa voidaan yhdessä piirillä ja

ruokalassa miettiä yhden vastaajan mukaan, montako hammasta lapsilta on lähtenyt. Toinen vastaaja antoi esimerkin tilanteesta, jossa lapset keskustelevat yhdessä, mikä asia ei kuulu joukkoon.

Lukumäärän säilyvyyden ja sarjoittamisen harjoittelun tärkeys esiopetuksessa

Tuloksista nousi esiin myös lukumäärän säilyvyyden ja sarjoittamisen harjoittelemisen. Nämä saivat kuitenkin muita aiheita vähemmän huomiota. Lukumäärän säilyvyys tuotti eniten mielipiteitä sen harjoittelun suhteen. Vaikka 12 lastentarhanopettajaa kertoivat harjoittelevansa tätä esiopetuksessa, oli vastaajista muutama sitä mieltä, ettei lukumäärän säilyvyyttä harjoitella esiopetuksessa ollenkaan.

”Lukumäärän säilyvyyttä en varsinaisesti ”käsittele”, sehän on kehityspsykologinen asia, joka kehittyy lapsilla, kun he saavat kokemuksia luokittelusta, sarjoittamisesta, vastaavuudesta, vertailusta ja visuaalisesta hahmottamisesta.” (Lastentarhanopettaja 11)

Viisi lastentarhanopettajaa kokivat, että lukumäärän säilyvyyttä tulisi harjoitella enemmän esiopetuksessa. Tämä käykin yhteen sen kanssa, ettei lukumäärän säilyvyyden harjoittelemisesta annettu yhtään esimerkkiä. Asia voi olla lapsille vaikea ja siihen tulisi panostaa enemmän esiopetusvuonna.

Lastentarhanopettajien keskuudessa nousi esiin sarjoittaminen, jota en varsinaisesti kysynyt tutkimuksessa. Neljä vastaajista kertoivat harjoittelevansa tätä esiopetusikäisten kanssa ja kahden niistä mukaan sitä tulisi harjoitella enemmän esiopetuksessa. Sarjoittamista harjoiteltiin kahden vastaajan mukaan erilaisia sarjoja tekemällä. Apuna tässä käytetään muun muassa helminauhaa ja värejä. Lisäksi sarjoittamista voidaan keskustella piirillä ja miettiä yhdessä vaikkapa sitä, kuinka monta sarjaa löytyy lattialla olevasta matosta. Yhden vastaajan mukaan sarjoittamista liitetään myös liikkumiseen. Tällöin lasten tulee hypätä tietty määrä tietynlaisia sarjoja tai tehdä niitä esineistä, kuten seuraavassa käy ilmi:

”Säännönmukaisten sarjojen tekeminen metsässä (keppi, kivi, keppi, kivi...)” (Lastentarhanopettaja 10)

6.3 Arjen oppimisympäristö lukukäsitettä harjoiteltaessa

Oppimisympäristö, jossa lukukäsitteeseen tutustutaan, jakautuu vastaajien keskuudessa sisä- ja ulkotiloihin. Kahta haastateltavaa lukuun ottamatta kaikki haastateltavat mainitsivat esimerkkejä niin sisä- kuin ulkotiloista. Yli puolet vastaajista olivat sitä mieltä, että lukukäsitettä on mahdollista harjoitella kaikkialla arjen tilanteissa ja ympäristöissä. Ei siis ole väliä, millainen ympäristö on. Toisaalta kaksi vastaajista korosti, että ympäristön tulee olla mahdollisimman toiminnallinen ja neljän vastaajan mukaan sen tulee olla lähellä lapsen arkea. Vastaajien mukaan lukukäsitettä on mahdollista harjoitella niin bussipysäkillä, lepohetkellä kuin käytävällä, kuten seuraava ilmaus toteaa:

”Kaikkialla missä liikumme ja oleskelemme.” (Lastentarhanopettaja 2)

Sisätilat lukukäsitettä harjoiteltaessa

Lähestulkoon kaikkien vastaajien mukaan lukukäsitteeseen on mahdollista tutustua kaikkialla arjen tilanteissa ja ympäristöissä. Esimerkiksi leikkiessä numeroita voidaan muovilla muovailuvahasta ja rakentaa legoilla. Lapsiryhmässä voidaan myös tehdä erilaisia luokitteluja ja ryhmiä lukumäärien mukaisesti. Yhden vastaajan mukaan tehtäviä vaikeutetaan kevättä kohti, kun lapset alkavat oppia käsitteitä.

Sisätiloissa lastentarhanopettajien mukaan lukukäsitettä voidaan harjoitella eniten esiopetuksen omissa tiloissa. 11:n lastentarhanopettajan mukaan esiopetuksen oma luokka on suosituin paikka harjoitella lukukäsitettä. Lisäksi seitsemän vastaajan mukaan liikuntasali on suosittu paikka harjoitella lukukäsitettä. Neljä vastaajista mainitsivat myös ruokalan, jossa lukukäsitettä voidaan harjoitella. Sisätiloissa lukukäsitteeseen tutustutaan suurimman osan vastaajista mukaan erilaisten tehtävien ja leikkien avulla, kuten muovailemalla tai legoja rakentamalla. Seuraava esimerkki kertoo, kuinka monipuolisesti eri ympäristöjä ja sieltä löytyviä esineitä voidaan hyödyntää lukukäsitettä harjoiteltaessa:

”Omassa luokassa työskentelemme paljon käyttäen lasten leluja materiaalina (esim. luokittelu), ruokalassa saatamme jakaa kaikille pullan / leivän / pastillin / servietin (=vastaavuus) sekä keksiä matikkatarinoita, - - liikuntasalissa liikuntavälineitä (esim. numeroidut hernepusit, numeroidut kartiot, numeroidut hyppyrudukot, pallot, noppa, vanteet, keilat, narut - -.” (lastentarhanopettaja 11)

Seitsemän vastaajista antoivat esimerkkejä, kuinka liikuntasalissa voidaan harjoitella lukukäsitettä. Lastentarhanopettajien mukaan harjoittelu salissa tapahtuu erilaisten leikkien ja pelien avulla. Esimerkiksi niin, että lapset hyppivät tietyn lukumäärän verran eteenpäin. Tätä on mahdollista tehdä myös eskareiden omassa tilassa neljän lastentarhanopettajan mukaan. Pelatessa lapset saavat itse laskemalla selvittää muun muassa kumpi joukkue voitti. Liikuntasalissa voidaan hyödyntää apuna lukuja. Esimerkiksi palloja, hernepusseja ja kartioita voidaan numeroida. Apuna lukumäärän opettelemiseen käytetään myös numeromerkkejä, joita löytyy esiopetustilan seiniltä kahden vastaajan mukaan. Lisäksi yksi vastaaja kertoi, että liikuntaan ja lukukäsitteisiin yhdistetään musiikkia. Esimerkiksi elefanttimarssia laulaessa ja leikkiessä lasketaan samalla marssijoiden määrää.

Myös ruokala on suosittu paikka harjoitella lukukäsitettä. Ruokalassa lukukäsitteeseen tutustutaan neljän vastaajan mukaan miettimällä erilaisia laskutoimituksia, kuten kuinka monta lihapullaa saa ottaa. Lukumäärä-numeromerkki vastaavuutta tulee siis harjoiteltua. Ruokalassa mietitään myös yhden vastaajan mukaan, kuinka monta kalapuikkoa jää, jos viidestä syödään yksi. Lisäksi lukukäsitteeseen voidaan tutustua yhden vastaajan mukaan ruokailuvälineiden ja kattamisen avulla:

”Apulaiset kattavat ruokapöydät ja laskevat montako haarukkaa, veistä ja mukia tarvitsevat.” (Lastentarhanopettaja 6)

Ulkotilat lukukäsitettä harjoiteltaessa

Ulkona suosituin tila tutustua lukukäsitteeseen on kahdeksan vastaajan mukaan esiopetuksen oma piha tai muu ulkoilualue. Myös metsät nousivat seitsemän vastaajan keskuudessa suosituiksi oppimisympäristöiksi harjoitella lukukäsitettä. Ulkona lukukäsitteeseen tutustutaan laskemalla muun muassa ohi meneviä autoja ja pihalta löytyviä kukkia sekä muita esineitä. Metsässä vastaajien mukaan lukukäsitteeseen tutustuttiin lähinnä luonnon materiaaleja hyödyntäen. Lähestulkoon kaikki vastaajat kertoivat, että metsässä etsitään tietty määrä kiviä ja keppejä. Näiden avulla lasketaan ja tehdään erilaisia sarjoja. Yksi vastaajista antoikin esimerkin:

”Lapset etsivät asioita metsästä; etsi yksi käpy, kaksi tikkua, kolme kiveä. Välillä on numerojumbppaa. Nopan silmälukuun on yhdistetty jokin liike, tai liike tehdään aina niin monta kertaa kuin noppa osoittaa.” (Lastentarhanopettaja 1)

Moni lastentarhanopettajista oli sitä mieltä, että matematiikkaa voi oppia kaikkialla. Syy tähän nähdään siinä, että lapset ovat yksilöllisiä, minkä takia erilaiset ja monipuoliset tilat mahdollistavat yksilöllisen oppimisen. Kolmen vastaajista kertoikin, että tärkeää on, ettei aina olla luokkahuoneessa. Yhden mukaan joskus mennään retkille, jotta lukukäsitteeseen voidaan tutustua eri tavoin. Vielä tärkeämmäksi kuitenkin koettiin, että ympäristö on mahdollisimman toiminnallinen ja monipuolinen, jossa erilaisia harjoituksia voidaan tehdä. Lastentarhanopettajat totesivatkin, että lapset oppivat parhaiten:

"Lasta innostavissa ja motivoivissa ympäristöissä, joissa saa itse kokeilla ja tehdä."
(Lastentarhanopettaja 6)

"Virikkeellisessä, toiminnallisuuteen kannustavassa ympäristössä."
(Lastentarhanopettaja 13)

Oppimisympäristön materiaalien hyödyntäminen lukukäsitettä harjoiteltaessa

Lastentarhanopettajien vastauksista nousi esiin oppimisympäristön materiaalit. Lukukäsitteeseen tutustuttaessa oppimisympäristöstä löytyviä materiaaleja hyödynnetään monipuolisesti. Kolmen vastaajan mukaan lapsia kiinnostavia aihepiirejä tulisi hyödyntää harjoittelussa. Yhden mukaan nämä saadaan selville havainnoinnin avulla. Esimerkiksi lapsia kiinnostavia leluja, kuten pehmoleluja ja legoja voidaan hyödyntää lukukäsitteeseen tutustuttaessa. Yksi vastaajista totesikin oppimisympäristön materiaaleista, erityisesti luonnosta löytyvistä, että niitä voi hyödyntää monipuolisesti:

"Matikkaa voi oppia monien eri tapojen avulla. Metsässä on esim. paljon keppejä, käpyjä, kiviä..., joita on helppo hyödyntää matematiikkaan. Numeroita opetellaan muovailemalla, maalaamalla, rakentamalla legoilla jne." (Lastentarhanopettaja 10)

Havainnointi on tärkeä osa lukukäsitteeseen harjoittelemista muutaman vastaajan mukaan, sillä sen avulla oppimisympäristöistä voidaan löytää erilaisia materiaaleja, joita hyödyntää. Kuusi vastaajista antoivat esimerkin lähiluonnon materiaalien hyödyntämisestä. Esimerkiksi lähimetsästä hyödynnetään paljon käpyjä ja keppejä. Lisäksi myös maata, esimerkiksi hiekkaa hyödynnetään parin vastaajista mukaan lukukäsitettä harjoiteltaessa.

Noin kolmasosa oli sitä mieltä, että leikkien ja pelaten lapsi oppii parhaiten lukukäsitettä, jolloin monipuolinen leikki ja pelivalikoima ovat tarpeen. Jotkut vastaajista tekevätkin niin, että jakavat

lapsia ryhmiin ja lapset saavat kiertää eri pisteitä ja pajoja, joiden avulla lukukäsitteeseen tutustutaan. Muutama haastateltava toteuttaa pienryhmä- tai pistetyöskentelyn avulla lukukäsitteeseen harjoittelemista. Toisaalta neljä vastaajaa oli sitä mieltä, että riippuu paljon lapsesta, millaisessa tilassa he oppivat lukukäsitettä.

”Lapset ovat niin erilaisia. Toinen oppii kentällä juosten ja toinen hiljaa pöydän ääressä istuen. Siksi pidän tärkeänä, että oppimisympäristöjä on monenlaisia ja käytämme niitä monipuolisesti ja vaihdellen.” (Lastentarhanopettaja 5)

6.4 Lapset toimijoina lukukäsitettä harjoiteltaessa

Lapset lukukäsitteen harjoittelutapojen vaikuttajina

Yli puolet vastaajista olivat sitä mieltä, että lapset saavat valita käsiteltävän asian lukukäsitteeseen liittyen. Kahden vastaajista mukaan lapsi ei saa valita käsiteltävää asiaa. Neljä vastaajista olivat kuitenkin vastanneet molempiin kohtiin, eli toisinsanottuna heidän mukaan lapsi saa joissain tilanteissa valita käsiteltävän asian ja joissain ei. Huolimatta siitä, saavatko lapset valita käsiteltävää asiaa vai eivät, olivat kahdeksan vastaajista sitä mieltä, että myös lastentarhanopettajalla on tietty vastuu lukukäsitettä harjoiteltaessa. Lapset eivät siis voi aina valita, mitä tehdään. Opetussuunnitelman tavoitteet lukukäsitteen harjoittelulle ja sen mukaan eteneminen nähdään syynä siihen, mikseivät lapset voi päättää kaikkea.

”Tietyt asiat käydään esiopetuksessa läpi ja ne tulevat suoraan opetussuunnitelmasta. Lapselta ei esim. kysytä, opetellaanko lukujonoa vai ei. Lapset saavat kuitenkin valita menetelmiä, joiden avulla kyseistä asiaa opetellaan.” (Lastentarhanopettaja 10)

”Aikuinen katsoo suunnilleen, mitä missäkin vaiheessa otetaan ja että opsin asiat tulevat käsiteltyä eskarivuoden aikana. Välillä tsekataan, mikä asia tarvitsee vielä lisäharjoitusta.” (Lastentarhanopettaja 3)

Asiat, joihin lapset saavat vaikuttaa, liittyvät viiden vastaajan mukaan harjoiteltavaan asiaan tai menetelmään. Useimmiten lapset saavat erilaisia vaihtoehtoja lukukäsitteeseen liittyvistä toimintatavoista, kuten lukumäärän harjoittelemisesta. Näistä lapset saavat valita oman kiinnostuksenkohteen mukaisen vaihtoehdon. Muutaman haastateltavan mukaan lapset saavat myös valita pelin, jota pelaavat tai leikin, jota leikkivät ja harjoittelevat näiden kautta lukukäsitteeseen liittyviä taitoja.

Kuuden lastentarhanopettajan keskuudesta nousi esiin lasten kiinnostuksenkohteiden huomioiminen. Vaikka tällä tavalla lapset eivät varsinaisesti itse saa valita käsiteltävää asiaa, huomioidaan heidän mielenkiinnonkohteet. Kahden lastentarhanopettajan mukaan lasten toimintaa, kuten leikkiä havainnoidaan paljon. Näistä poimitaan lapsia kiinnostavia asioita, joihin tartutaan lukukäsitettä harjoiteltaessa. Yhden tutkittavan mukaan lasten kiinnostuksen kohde voi olla mikä tahansa, ja lähes kaikkeen on mahdollista tarttua ja liittää se lukukäsitteeseen, kuten seuraavissa lauseissa käy ilmi.

”Jos lasta kiinnostaa avaruus, voimme laskea planeettoja, järjestää ne (ensimmäinen auringosta, toinen auringosta jne.), vertailla jne. ja siinä samalla harjoitella lukukäsitteitä.” (Lastentarhanopettaja 5)

Syinä siihen, miksi lapset eivät saa valita käsiteltävää asiaa, näkivät neljä vastajaa esiopetuksen opetussuunnitelman lisäksi aikuisen roolin. Aikuisen tulee huolehtia siitä, että lapset oppivat perusasiat ja heikommille lapsille mahdollistetaan lisäharjoitusta. Yhden vastaajan mukaan lapsi ei välttämättä ymmärrä, että lukujonotaito vaatii myös sarjoittamisen harjoittelemista. Yksi vastaajista kertoi myös kehittämisprojektista, joka on antanut rungon siihen, kuinka ja missä järjestyksessä matematiikkaa opetetaan lapsille. Näin ollen lapset eivät voi valita käsiteltävää asiaa, vaan aikuinen tekee suunnitelmat.

”Aikuinen tekee suunnitelman - - Lapset eivät yleensä halua harjoitella asioita mitkä tuntuvat vaikeilta, joten siksi aikuisen täytyy tehdä itse suunnitelmarunko.” (Lastentarhanopettaja 1)

Lasten kokemusten ja mielenkiinnonkohteiden huomioiminen

Lastentarhanopettajien mukaan lasten kokemusten huomioiminen nähdään tärkeänä asiana. Se tapahtuu kymmenen lastentarhanopettajan mukaan pienryhmätyöskentelyn avulla, jossa lapset jaetaan taitotason mukaisiin ryhmiin. Useimmiten ryhmäjaottelu tapahtuu heikosti ja hyvin matematiikassa pärjäävien lasten mukaisesti. Tärkeää on huomioida lasten taitotasot ja opettaa sitä, mitä he eivät osaa. Heikommin pärjääville mahdollistetaan myös muutaman mukaan ylimääräisiä tuokiota. Neljän vastaajan mukaan lapset eivät kuitenkaan aina toimi pienryhmissä taitotasojen mukaisesti, vaan välillä ryhmät olivat sekaryhmiä ja paremmin lukukäsitettä omaavat auttavat heikompia. Yksi vastaajista kertoi eriyttämisestä:

”Pyrin eriyttämään taitotasoltaan poikkeavia lapsia opetusryhmiä suunniteltaessa. Toisaalta näkisin, että taidoiltaan vahvemmat tukevat heikompia ja lapset oppivat tällaisia asioita myös toinen toisiltaan.” (Lastentarhanopettaja 9)

Myös havainnointi ja alkukartoitus erityisesti syksyllä esiopetuksen alettua näyttäytyvät seitsemän vastaajan mukaan tärkeinä keinoina huomioida lasten taitotasoa ja kokemukset. Vastaajat huomioivat lasten kiinnostuksen kohteita esimerkiksi leikkiä havainnoimalla. Yhden vastaajan mukaan toistot ovat tärkeitä, jotta taidot saadaan selville ja niitä voidaan kehittää. Lisäksi tehtävien monipuolisuus mahdollistaa lastentarhanopettajien mukaan taitotason ja kokemusten huomioimisen. Lasten osaamisen havainnoinnista ja kartoittamisesta annettiin seuraavat esimerkit:

”Matikan alkukartoitus lukuvuoden alussa antaa viitteitä lapsen taitotasosta.” (Lastentarhanopettaja 7)

”Alkusyksystä otan pelailemalla ja lapsia havainnoimalla selville, minkä verran lukukäsitteet ovat tuttuja.” (Lastentarhanopettaja 3)

Lasten mielenkiinnonkohteet huomioidaan käsiteltäviä asioita suunniteltaessa ja toteuttaessa melkein kaikkien vastaajien mukaan. Puolet vastaajista kertoivat, että he selvittävät lapsia kiinnostavia asioita ja hyödyntävät niitä lukukäsitettä harjoiteltaessa. Muutama lastentarhanopettaja antoi esimerkin Pókemoneista, joista lapset ovat olleet kiinnostuneita. Pókemoneja askarrellaan yhdessä ja hyödynnetään lukukäsitettä harjoiteltaessa. Myös muita lasten kiinnostuksen kohteita, kuten leluja hyödynnetään harjoiteltaessa lukukäsitettä. Lasten mielenkiinnonkohteita selvitetään muutaman mukaan kyselemällä lasten toiveita ja ottamalla palautetta vastaan. Kolmen mielestä myös havainnointi ja erilaiset ryhmätyöskentelyt mahdollistavat mielenkiinnonkohteiden huomioimisen. Toisaalta mielenkiinnonkohteiden huomioiminen tapahtuu hyvin eritavoin eri ryhmissä. Tästä yksi lastentarhanopettaja totesikin:

”Ryhmätkin ovat vuosittain hyvin erilaisia. Toisilta ideoita tulee jatkuvalla syötöllä ja toiset ovat tyytyväisiä kaikkeen, mitä itse ehdottaa.” (Lastentarhanopettaja 5)

7 POHDINTA

Pohdinnassa tarkastelen saatuja tuloksia vertaillen kunnallisia esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmia lastentarhanopettajien vastausten kanssa. Peilaan tuloksia aiempiin tutkimuksiin ja teoriaan, joista muodostan johtopäätökset. Lisäksi arvioin tutkimuksen luotettavuutta ja eettisyyttä kvalitatiivisen tutkimuksen tavoin. Lopuksi pohdin mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

7.1 Tulosten tarkastelua

Niin valtakunnallisen, kuin kunnallisen esiopetuksen opetussuunnitelma mukaan lukukäsitteestä tulisi harjoitella vertaamista, luokittelua, järjestykseen asettamista, numeromerkkejä ja lukusanoja. Näiden harjoitteleminen tulisi tapahtua monipuolisissa oppimisympäristöissä toiminnallisten harjoitteiden myötä. Valtakunnallinen esiopetuksen opetussuunnitelma lisää tähän, että toiminnallisissa tuokioissa tulisi hyödyntää leikkejä ja eri aisteja. Tällaisia leikkejä ovat muun muassa elefanttimarssi ja myrkkysieni -leikki. Huomioon tulee kuitenkin ottaa se, ettei lapsen osaamiselle ei ole olemassa yleisiä tavoitteita, vaan ne tulisi suunnitella lapsikohtaisesti. (Opetushallitus 2014, 14, 16.) Lapsia havainnoimalla ja alkukartoituksia tehden voidaankin niin esiopetuksen opetussuunnitelmien kuin lastentarhanopettajien mukaan selvittää lasten yksilölliset taitotasot.

Valtakunnallisesta ja kunnallisesta esiopetuksen opetussuunnitelmasta huolimatta harvoissa esiopetuksen lukuvuosisuunnitelmissa oli maininta lukukäsitteen harjoittamisesta. Jos maininta oli, ei sitä avattu sen tarkemmin. Liikunta ja ympäristökasvatus olivat suuremmassa roolissa, vaikkakin juuri näihin yhdistetään toiminnallisesti matematiikkaa lastentarhanopettajien mukaan. Kronqvistin & Kumpulaisen (2011, 53) mukaan parhain tapa harjoitella lukukäsitettä onkin toiminnallinen oppimisympäristö, jossa harjoittelu tapahtuu leikin kautta. Näin lasten kokemusmaailma voidaan liittää osaksi toimintaa ja lapset kehittyvät oppijina sekä ajattelijoina (Opetushallitus 2014, 35).

Kahden lukuvuosisuunnitelman mukana tulleen tarkemman suunnitelman mukaan matematiikkakasvatusta ja lukukäsitettä harjoitellaan monipuolisesti esiopetuksessa. Sisällöt olivat pitkälti samat kuin valtakunnallisessa ja kunnallisessa esiopetuksen opetussuunnitelmassa.

Kuvauksissa kerrottiin vertaamisesta ja luokittelusta, lukujen 1-20 harjoittelemisesta sekä lukujen hajottamisesta ja niillä laskemisesta. Kaikki lastentarhanopettajat harjoittelivat valtakunnallisen ja kunnallisen esiopetuksen opetussuunnitelman perusteiden mukaisesti lukukäsitettä, vaikkakaan lukuvuosisuunnitelmat eivät sitä painottaneet.

Tulosten perusteella lukukäsitteen harjoittelemisen on monipuolista ja opetussuunnitelmien tavoitteiden mukaista. Lisäksi lastentarhanopettajat kertoivat, että kaikki lapset kehittyvät esiopetusvuoden aikana matemaattisissa taidoissa. Esimerkiksi luvut 1-10 opitaan ja lukujonotaito on sujuvampaa. Näin ollen esiopetus antaa lapsille heidän taitotasoonsa nähden hyvät valmiudet koulua varten.

Tulosten perusteella voidaan olettaa, että lukukäsitteen harjoittelemisen on yksi perusasioista, joita esiopetuksessa tulee harjoitella huolimatta siitä, mitä esiopetuksen lukuvuosisuunnitelmat painottavat. Lukukäsitteestä harjoiteltava sisältö vaihteli sen mukaisesti, millainen ryhmä esiopetusvuonna on. Lasten taitotaso ja heidän tarpeet oli syytä ottaa huomioon harjoiteltaessa lukukäsitettä. Osa lapsista osaa vain muutamia lukuja, osa taas osaa jo laskea. Matemaattiset valmiudet kehittyvätkin arjessa oppimisen ja kehittymisen myötä. Jos lapsi ei osaa matematiikan perustaitoja esiopetusikäisenä, on hänellä tällöin puutteita matemaattisissa oppimisvalmiuksissa. (Järviluoma ym. 2014, 5-6.) Oppiminen perustuu siis aiemmin opittuun tietoon (Puura ym. 2008, 102).

Lastentarhanopettajat harjoittelevat esiopetusikäisten kanssa eniten lukuja, joihin sisältyivät lukumäärä, lukusana, lukujen järjestykseen asettaminen ja lukujen hajottaminen. Toiseksi eniten tulosten perusteella harjoitellaan laskemista. Myös lukujonotaitoja, vertailua, luokittelua sekä yksi yhteen -vastaavuutta harjoitellaan esiopetusikäisten kanssa. Ainut poikkeus koskee lukumäärän säilyvyyttä, jota ei harjoitella osan vastaajista mukaan esiopetuksessa. Syynä tähän nähtiin lukumäärän säilyvyyden oppimiseen vaativien taitojen kehittyminen muun oppimisen ohessa.

Esiin nousi uutena osa-alueena sarjoittaminen, josta useampi lastentarhanopettaja kertoi. Sitä harjoitellaan muun muassa helminauhaa tekemällä. Tulosten perusteella sarjoittamisen voidaan olettaa olevan yksi tärkeä osa-alue lukukäsitteen harjoittelemisesta. Sarjoittamista ei kysytty varsinaisesti haastattelulomakkeessa, mutta se nousi esiin monen vastauksissa. Tulosten perusteella lukukäsitettä harjoiteltaessa tutustutaan myös numero-lukumäärävastaavuuteen. Tästä osa oli antanut esimerkkejä myös puhuttaessa yksi yhteen-vastaavuudesta. Näin ollen käsite ei ollut

kaikille lastentarhanopettajille selkeä. Lisäksi lastentarhanopettajat sekoittivat usein numerot ja luvut keskenään.

Lukukäsitteen harjoittelua voidaan yhdistää muuhun toimintaan. Lukuvuosisuunnitelmissa ja lastentarhanopettajien kertomissa vastauksissa oli havaittavissa sen liittyminen arjen tilanteisiin, kuten liikuntaan ja ympäristökasvatukseen. Esimerkiksi ympäristöstä löytyviä esineitä hyödynnetään paljon harjoittelussa. Erilaisia materiaaleja onkin tärkeä käyttää matematiikkaa harjoiteltaessa, jotta taitoja voidaan oppia monella eri tavalla (Puura ym. 2008, 102). Kun harjoittelutilanteet liittyvät päivästä toiseen arjen tilanteisiin, oppii lapsi lukukäsitteen sisältöalueita paremmin (Vainionpää ym. 2003, 301). Lisäksi lukukäsitettä harjoitellaan tutkimisen, havainnoimisen ja kokeilemisen sekä päättelyn ja pohtimisen avulla. Useisiin harjoituksiin liittyvät erilaiset pelit, joissa hyödynnetään nopan silmälukuja ja näin ollen yksi yhteen vastaavuutta. Aiempi teoria ei kuitenkaan painottanut pelien merkitystä lukukäsitteen harjoittelussa. Toiminnallisuus ja ympäristön hyödyntäminen kuitenkin näyttäytyi tärkeinä osa-alueena.

Yli puolien vastaajista mukaan vertailemista ja lukujonotaitoja tulisi harjoitella enemmän esiopetusvuoden aikana. Harvan mukaan vertaaminen koettiin taidoksi, joka opittiin esiopetusvuoden aikana. Tämä käykin yhteen sen kanssa, että vastaajien mukaan taitoa tulisi harjoitella enemmän, jotta se olisi hallussa esiopetuksesta lähtiessä. Toisaalta mielenkiintoista oli, että lukujonotaito koettiin myös taidoksi, jota tulisi harjoitella enemmän esiopetusvuonna. Silti taito oli opittu, kun esiopetuksesta lähdettiin. Parhaimmilla lukujonotaito sujui jo esiopetukseen tultaessa. Toisaalta lastentarhanopettajat eivät kertoneet esimerkkejä lukujonon harjoittelemisesta. Tämä saattaa viitata siihen, ettei taitoa todellisuudessa harjoitella paljoa.

Tutkimuksessa yllätyksenä tuli yhteisen leikin vähäinen huomiointi. Esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmat painottavat leikin kautta tapahtuvaa toimintaa. Lastentarhanopettajien mukaan leikkiä hyödynnetään niin lukuja, lukujonoa, laskemista kuin yksi yhteen vastaavuutta harjoiteltaessa, mutta esimerkkejä sen harjoittelusta annettiin kuitenkin vähän. Lisäksi moni sekoitti yhteisen leikin lasten keskinäiseen leikkiin, vaikka tarkoituksena oli tarkastella nimenomaan lastentarhanopettajan ohjaamassa toiminnassa tapahtuvaa leikkiä. Opetussuunnitelmien perusteella lapset oppivat parhaiten liikkuen ja leikkien, jolloin he saavat itse tutkia ja tehdä sekä ilmaista itseään. (Opetushallitus 2014, 16.) Oletinkin leikin olevan yksi suosituin tapa harjoitella lukukäsitettä jokaisen osa-alueen kohdalla.

Oppimisympäristöjen tulisi olla mahdollisimman toiminnallisia, jolloin leikin kautta toteutettava lukukäsitteen harjoittelu on mahdollista. Näin lapset pääsevät olemaan vuorovaikutuksessa toistensa kanssa ja leikkimään. (Kronqvist & Kumpulainen 2011, 53.) Vaikka toiminnallisuus korostui useassa kohdassa, eivät lastentarhanopettajat kuitenkaan nostaneet leikkiä erityisesti huomioon. Toisaalta tähän saattoi vaikuttaa se, että liikuntaa ja ympäristökasvatusta painotettiin opetussuunnitelmissa tänä vuonna enemmän, ei niinkään leikkiä. Toisaalta leikki saatettiin nähdä lasten perusoikeutena, jonka myötä sitä ei välttämättä erikseen nähty tarpeellisena mainita. Vain muutamasta vastaajasta oli sitä mieltä, että toiminnalliset- ja viihdytysleikit ovat osa lukukäsitteen harjoittelua. Lasten lukukäsitetaitoja voidaan kuitenkin teorian mukaan tukea leikin avulla (Hannula & Lepola 2006, 129). Jotta harjoittelu olisi lapsille mielenkiintoista, tulisi toiminnan olla leikinomaista (Vainionpää ym. 2014, 299).

Yllättävän vähän lukukäsitettä harjoiteltiin myös perinteisten paperitehtävien tai esiopetuskirjojen avulla. Puuran ym. (2008, 102) mukaan oppikirjat ovat hyvä tuki matematiikan harjoitteluun, mutta niiden käyttöön ei tule kiirehtiä. Numerotehtäviä hyödynnettiin jonkin verran lukukäsitettä harjoiteltaessa ja kynätehtäviä tehtiin silloin tällöin esiopetuksen materiaaleja hyväksi käyttäen. Vähäisyyden syynä on todennäköisesti toiminnallisuuden lisääntyminen. Esiopetuksessa oppimisympäristöistä pyritään luomaan entistä toiminnallisempia, jolloin myös lasten mielenkiinnonkohteet on mahdollista huomioida eri tavoin. (Kronqvist & Kumpulainen 2011, 53.) Lisäksi oman kokemuksen mukaan monessa ryhmässä tehtäväkirjoista on pyritty luopumaan kokonaan, jolloin toiminnallisuus näyttäytyy eri valossa.

Vastaajat nostivat muutamassa kohdassa esiin iPadien hyödyntämisen lukukäsitteen harjoittelemisessa. Ne ovat hyvä keino harjoittaa lukukäsitettä, sillä teknologian hyödyntäminen on osa nykypäivän tieto- ja viestintäteknologiaa. Sitä tulisi käyttää esiopetuksessa erityisesti valtakunnallisen esiopetuksen opetussuunnitelman mukaan. (Opetushallitus 2014, 36.) Toisaalta tieto- ja viestintäteknologian hyödyntäminen varhaiskasvatuksessa on sen verran uusi asia, etteivät välttämättä kaikki esiopetusryhmät ole ottaneet sitä käyttöön, tai käyttö liittyy muihin osa-alueisiin, kuin lukukäsitteeseen. Muutama vastaaja nosti esiin myös musiikin yhdistämisen lukukäsitteen harjoitteluun. Tätä ei varsinaisesti tutkimuksessa kysytty tai teoriassa sivuttu, mutta sen voidaan kuitenkin olettaa olevan tärkeä osa toiminnallista lukukäsitteen harjoittelua.

Oppimisympäristöjen tulisi tarjota lapsille monipuolinen oppiminen ja lasten omien tavoitteiden toteutuminen (Kronqvist & Kumpulainen 2011, 49–50). Lähes kaikkien vastaajien mukaan

lukukäsitettä voidaan harjoitella missä tahansa arjen tilanteessa. Tärkeintä on vain muistaa, että lasten yksilölliset erot ja kiinnostuksen kohteet otetaan huomioon. Oppimisympäristöt jakautuivatkin vastaajien mukaan niin sisä- kuin ulkotiloihin lukukäsitettä harjoiteltaessa. Suosituimmat sisätilat olivat esiopetuksen luokahuone, liikuntasali ja ruokala. Näissä harjoiteltiin toiminnallisesti eri materiaaleja hyödyntämällä lukukäsitettä. Ulkotiloista suosituimpana näyttäytyi metsä ja esiopetuksen oma piha-alue. Näissä lukukäsitettä harjoiteltiin luonnonmateriaaleja, kuten tikkuja ja keppejä hyödyntämällä. Vastaajien mukaan oleellista oli, että oppimisympäristöt ovat monipuolisia, jotta yksilölliset lapset voivat oppia parhaaksi näkemällään tavalla.

Lehtisen (2002, 30–31) mukaan esiopetusryhmät eroavat toisistaan sen mukaan, kuinka lapsilähtöistä toiminta niissä on. Lasten mielenkiinnonkohteiden ja kokemusten huomioiminen vaihtelikin ryhmäkohtaisesti. Tilanteista riippuen lapset saavat ja eivät saa vaikuttaa käsiteltävään asiaan. Yleensä lapset saavat vaikuttaa opeteltavaan asiaan. Esimerkiksi he voivat valita lukukäsitteen harjoitteluvaihtoehdoista oman kiinnostuksen kohteen mukaisesti tehtävän. Lisäksi he voivat vaikuttaa siihen, kuinka opeteltava asia käsitellään, esimerkiksi nopan silmälukuja harjoitellaan pelaten. Tämä käykin yhteen aiemman teorian kanssa, jonka mukaan lapset tulisi nähdä itsenäisinä toimijoina, ei vain kasvatuksen kohteina. Mielenkiintoa tulisi kysyä ja huomioida ne suunniteltaessa tuokioita. (Kronqvist & Kumpulainen 2011, 43, 45.) Näin lapselle voi syntyä käsitys itsestä toimijana, jonka mielipiteitä ja ajatuksia arvostetaan (Pyhälä ym. 2013, 53). Lapset eivät voi kuitenkaan päättää kaikkea, sillä lastentarhanopettajat ovat vastuussa opeteltavasta asiasta. Lisäksi heidän tulee huolehtia, että esiopetuksen opetussuunnitelman tavoitteet niin valtakunnallisesti, kuin kunnallisesti toteutuvat.

Lasten mielenkiinnonkohteita huomioidaan lastentarhanopettajien mukaan lapsia havainnoimalla ja heiltä palautetta vastaanottamalla. Näin heidän kiinnostuksen kohteet saadaan selville ja ne voidaan liittää osaksi lukukäsitteen harjoittelua. Esimerkiksi pinnalla olevat leikit ja muut kiinnostuksen kohteet on mahdollista liittää harjoiteltavaan asiaan. Kronqvist & Kumpulainen (2011, 43) ovatkin sitä mieltä, että lasten mielipiteitä tulisi kysyä ja huomioida ne harjoiteltaessa uusia asioita. Oppiminen on mielekkäämpää, jos uusi asia liittyy lasten aiempiin kokemuksiin. (Ikonen ym. 2002, 24.) Toiminnan tulisi olla mahdollisimman lapsilähtöistä, jotta lapset tulevat kuulluiksi (Opetushallitus 2014, 12–13). Lasten kokemukset liitettiin vastaajien keskuudessa heidän taitotasoon. Lasten kokemuksia ja kiinnostuksenkohteita on helpompi huomioida suurimman osan

vastaajista mukaan jakamalla toimintaa pienryhmään. Näin lapset voidaan jaotella taitotason mukaisesti ja harjoitella sitä, mistä heillä on puute, tai mistä he ovat kiinnostuneita.

7.2 Johtopäätökset

Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia, kuinka lastentarhanopettajat harjoittelevat esiopetusikäisten kanssa lukukäsitettä ja selvittää, millaisia valmiuksia esiopetusikäiset saavat lukukäsitteestä koulua varten. Vettenrannan (2015, 39) raportoiman Pisa tutkimuksen perusteella nuorten taitotaso matematiikassa on heikentynyt. Tämän myötä pidin tärkeänä selvittää, millaiset valmiudet esiopetus antaa lapsille lukukäsitteestä kohti koulua. Tutkimuksen aihealueeksi valikoitui lukukäsite, sillä sen voidaan olettaa olevan esiopetuksen opetussuunnitelman (2014, 36) perusteella yksi tärkeimmistä sisältöalueista esiopetuksessa.

Tutkimustehtävän avulla pyrin selvittämään, millaisena lukukäsite näyttäytyy kunnallisissa esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmissa, eli mitä lukukäsitteestä tulisi harjoitella esiopetuksessa. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää, miten lastentarhanopettajan ohjaamassa toiminnassa ja eri oppimisympäristöissä harjoitellaan lukukäsitettä. Viimeisen kysymyksen avulla oli tarkoitus selvittää, miten lastentarhanopettaja huomioi esiopetusikäisten mielenkiinnonkohteet ja kokemukset lukukäsitettä harjoiteltaessa. Onko niillä siis vaikutusta harjoiteltavaan asiaan?

Tutkimus oli kvalitatiivinen, jossa hyödynnettiin 14:ää sähköistä haastattelulomaketta, viittä esiopetuksen opetussuunnitelmaa ja seitsemää esiopetuksen lukuvuosisuunnitelmaa. Aikaisempaa tutkimusta lukukäsitteen harjoittelemisesta esiopetuksessa ei juurikaan ollut. Teorian perusteella voidaan olettaa, että matemaattiset taidot vaihtelevat suuresti jo esiopetusikäisenä. Arkipäivässä esiintyviin lukumääriin tulisi kiinnittää mahdollisimman paljon huomiota, jotta jokaisella oli mahdollisuus oppia lukukäsite (Mattinen ym. 2006, 237). Case, Demetriou, Platsidou & Kazi ovat kuitenkin sitä mieltä, että taitojen oppimiseen vaikuttaa aiemmin opittu tietoa, perimä sekä ympäristö.

Tämän tutkimuksen perusteella lukukäsitteen harjoittelu näyttäytyi ryhmäkohtaisena, mutta monipuolisena. Keinoja harjoitella lukukäsitettä on monenlaisia. Sitä voidaan tehdä niin ulko- kuin sisätiloissa huomioiden lasten mielenkiinnonkohteet, mutta säilyttäen esiopetuksen opetussuunnitelman ja lukuvuosisuunnitelmat tavoitteet. Lukukäsitteiden sisältöalueiden

harjoittelemien määräytyy esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmien mukaan. Lastentarhanopettaja voi kuitenkin omalla toiminnallaan vaikuttaa siihen, mitä lukukäsitteestä harjoitellaan: mitä hän kokee tärkeäksi juuri kyseessä olevalle ryhmälle. Ei siis ole yhtä tiettyä tapaa, jonka avulla lukukäsitettä voidaan harjoitella esiopetusikäisten kanssa.

Vaikka lukuvuosisuunnitelmat eivät painottaneet lukukäsitteen harjoittelemista esiopetuksessa, näyttäytyi se kuitenkin monipuolisena lastentarhanopettajan toiminnassa. Tämä viittaakin lukukäsitteen harjoittelun tärkeyteen, huolimatta siitä, mitä osa-alueita lukuvuosisuunnitelmissa painotetaan. Tärkeimpinä osa-alueina lukukäsitettä harjoiteltaessa ovat luvut sekä yhteen- ja vähennyslaskut. Lisäksi erityisesti lukujonotaitoja ja vertailua tulisi harjoitella enemmän. Nämä taidot luovatkin pohjan laskutaidolle ja myöhemmin koulussa muiden taitojen, kuten kerto- ja jakolaskujen oppimiselle. Lukukäsitteen harjoittelemisen ei tapahdu kuitenkaan enää pelkkiä kynätehtäviä tehden. Tärkeämmässä roolissa on toiminnallisuus, jossa arjen tilanteisiin, kuten liikunta-, ympäristö-, musiikki- ja mediakasvatukseen yhdistetään matematiikka.

Tulosten perusteella voidaan olettaa, että lapset saavat hyvät valmiudet lukukäsitteestä kohti koulua. Lastentarhanopettajat suunnittelevat toiminnan ryhmäkohtaisesti, mutta huomioivat myös lasten mielenkiinnonkohteita. Näin lasten motivaatiota ja mielenkiintoa opeteltavaan asiaan voidaan ylläpitää. Toiminta pyritään yhdistämään mahdollisuuksien mukaan arjen tilanteisiin ja lapsia lähellä oleviin asioihin, kuten heitä kiinnostaviin leluihin. Jokainen lapsi on oppinut uutta esiopetuksen loputtua. Useimmiten kaikki osaavat lukujonon sekä luvut 1-10. Heikommin matematiikassa pärjäävät ovat oppineet myös hieman vertailua. Lisäksi paremmin matematiikassa pärjäävät osaavat useimmiten yhteen- ja vähennyslaskuja.

Tutkimuksesta on hyötyä niin lastentarhanopettajille kuin opettajille. Tutkimus antaa tietoa, miten lukukäsitettä harjoitellaan Pirkanmaan alueen esiopetusryhmissä. Lisäksi tutkimus kertoo erilaisia tapoja, kuinka esiopetuksessa voidaan harjoitella matematiikkakasvatusta. Tutkimus tuo myös esille, että lukukäsitettä voidaan harjoitella monin eri tavoin. Tärkeää on, että jokainen lastentarhanopettaja löytää itselleen parhaan tavan harjoittaa lukukäsitettä huomioiden esiopetuksen opetussuunnitelmat ja yksilölliset lapset. Tutkimus antaa myös vanhemmille tietoa siitä, mitä taitoja lasten kanssa matematiikasta esiopetuksessa harjoitellaan ja millä tavoin. Enää ei korostu pelkät paperitehtävät, vaan harjoittelu tapahtuu monipuolisissa oppimisympäristöissä eri tavoin.

7.3 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Kvantitatiivisen tutkimuksen luotettavuutta voidaan arvioida monin eri kriteerein, sillä Corbin & Strauss (2008, 244) mukaan yksimielisyyteen siitä, mikä kriteeri olisi laadulliselle tutkimukselle parhain, ei ole päästy. Kvalitatiivisen tutkimuksen avulla voidaan tuottaa selityksiä ilmiöille, sillä erilaisia tilastollisia jakaumia tai korrelaatioita ei selvitetä. Tutkimuksessa voidaan kyseenalaistaa aiempia tutkimuksia ja laajentaa käsitystä aiheesta. Yleistystä ei aina tarvitse tehdä koko perusjoukkoon, vaan riittää, että selitys ainutkertaiselle tapahtumalle löydetään. (Alasuutari 1995, 145–147, 193.)

Bushin (2007, 101) mukaan tutkimuksen luotettavuutta arvioidaan yleisimmin reliabiliteetin ja validiteetin avulla. Validiteetin avulla voidaan tarkastella tutkimuksen pätevyyttä, eli mittaako tutkimus todella sitä, mitä on tarkoitus mitata. Reliabiliteetin avulla voidaan tarkastella tutkimuksen toistettavuutta, eli sitä, saadaanko samat tulokset eri mittauksilla. Validiteettia ja reliabiliteettia käytetään kuitenkin enemmän määrällisen tutkimuksen piirissä. (Sivelman 2010, 275–278, 286–289.) Laadullisessa tutkimuksessa tutkimuksen luotettavuutta arvioidessa olisi parempi puhua uskottavuudesta, siirrettävyydestä, vastaavuudesta, luotettavuudesta ja vakiintuneisuudesta (Tuomi 2007, 149–150).

Tässä tutkimuksessa ei pyritty tekemään yleistyksiä koko perusjoukkoon, eli lastentarhanopettajiin sekä kunnallisiin esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmiin. Tutkimusta ei voida myöskään yleistää koko Suomea koskevaksi, sillä tutkimuskohteena oli ainoastaan Pirkanmaan alue. Sen sijaan lukukäsitteen harjoittelemisesta esiopetuksessa saatiin lisää tietoa ja näin ollen käsitystä sen harjoittelemisesta voitiin laajentaa. Tulosten yleistäminen onkin tehty viittaamalla muihin tutkimuksiin ja aikaisempaan teoriaan (Moilanen & Räihä 2015, 71). Samojen tutkimustulosten saaminen voi olla mahdollista Pirkanmaan alueelta. Oletuksena kuitenkin on, että tutkimustulokset voivat muuttua toisella mittauksella. Tähän saattavat vaikuttaa tutkittavien määrä ja heidän työkokemus.

Tutkimuksen luotettavuutta paransivat valmiit dokumentit. Näiden lukukäsitteen harjoittelusta saatiin lisätietoa. Dokumentit toivat varmennusta siihen, mitä aihealueita lastentarhanopettajien tulisi harjoitella esiopetusikäisten kanssa. Lisäksi lastentarhanopettajien kertomia asioita voitiin vertailla dokumentteihin ja etsiä syy-seuraussuhteita.

Eettisyys on ollut tutkimuksessa mukana alusta alkaen. Tutkimukseen osallistuvia henkilöitä informoitiin tutkimuksen aiheesta ja toteutustavasta sekä mahdollisesta ajankäytöstä etukäteen. Lisäksi tutkittaville mainittiin, että osallistuminen on vapaaehtoista ja tietoja käsitellään luottamuksellisesti. Tämä helpotti tutkittavien päätöksentekoa osallistumisen suhteen. Tutkijan tuleekin antaa tutkimuksesta tutkittavalle niin paljon tietoa, kuin mahdollista. Tällöin tutkittavat voivat itse tehdä päätöksen mahdollisesta osallistumisesta. (Silverman 2010, 155.)

Atkinsin & Wallacen (2012, 247) mukaan tutkimuksessa tulee pyrkiä siihen, ettei tutkittaville aiheudu minkäänlaista haittaa. Tutkittavien nimet ja esiopetusryhmät sekä esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmat pidettiin salassa anonymiteetin säilyttämisen takia. Esiopetuksen opetus- ja lukuvuosisuunnitelmista ei kerrottu tarkempia tietoja, jotta niitä ei osata yhdistää haastateltaviin. Vain Pirkanmaan alue sekä tutkittavien työkokemus esiopetuksesta raportoitui, sillä näillä saattoi olla vaikutusta tutkimuksen tuloksiin. Esimerkiksi yhdellä haastateltavalla oli työkokemusta vain tältä vuodelta esiopetuksessa. Näin ollen taidot, joita hän kertoi lasten oppivat lukukäsitteestä esiopetusvuoden aikana, saattoivat olla vain suuntaa antavia. Saatu aineisto tallennettiin tietokoneelle ilman yhteystietoja, jotta aineistoa analysoidessa ei tiedetty, kenestä on kyse. Näin tutkimusta oli mahdollista katsoa objektiivisemmin. Tutkimuksessa kunnioitettiin johtajien toiveita hävittää lukuvuosisuunnitelmat, kun niitä ei enää tarvita.

Tutkimuksen luotettavuutta lisää tutkimuksen mahdollisimman tarkka raportointi. Olen pyrkinyt kuvaamaan tutkimuksen eri vaiheet aineistonkeruusta analysointiin ja sitä kautta muodostettuihin tuloksiin ja johtopäätöksiin mahdollisimman tarkasti. Aineisto pyrittiin raportoimaan objektiivisesti, ilman, että oma näkökulma tuli esiin. Tutkijana pyrin olemaan riippumaton ja puolueeton tutkittavia kohtaan. Lainauksia aineistosta pyrittiin tekemään riittävästi ja monipuolisesti, jotta lukija pystyy seuraamaan, kuinka eri tulkintoja on muodostettu ja kuinka analyysi tapahtui. (Silverman 2010, 155, 275, 279.)

Tutkimuksen tekemiseen vaikutti oma subjektiivinen kiinnostukseni matematiikkaa kohtaan ja lastentarhanopettajana esiopetuksessa toimiminen. Olen kuitenkin pyrkinyt säilyttämään tutkimuksessa luotettavuuden niin hyvin, kuin se on kvalitatiiviselle tutkimukselle mahdollista. Tutkimusasetelman suhteen pyrin olemaan puolueeton ja tiedostamaan ennakkoluuloni tutkimusta kohtaan. Näin omat mielipiteet eivät päässeet vaikuttamaan tutkimukseen.

Tutkimuksessa pystyttiin aikataulussa. Aineisto saatiin suunnitellusti kerättyä, vaikkakin sitä laajennettiin tammikuussa 2017 dokumenteilla. Tutkimustehtävä ja -kysymykset muotoutuivat tutkimuksen edetessä. Koska aineistoon otettiin sähköisten haastattelulomakkeiden lisäksi myös dokumentteja, muuttui tutkimuksen rakenne osittain ja näin ollen myös tutkimuskysymykset. Laadullisessa tutkimuksessa ominaista onkin, että tutkimuksen eri vaiheet eivät ole etukäteen selkeitä, vaan muotoutuvat vähitellen tutkimuksen edetessä. Esimerkiksi tutkimustehtävä voi tarkentua tutkimuksen edetessä. (Kiviniemi 2015, 74.)

Tutkimuksessa on käsitelty tosiasiatietoa ja pyritty totuuteen sekä todenmukaisuuteen. Tutkimuksen luotettavuuteen ja siihen, kuinka tosiasioita tiedot ovat, vaikuttavat lähteet. Ulkoisen lähdekritiikin tehtävään kuuluu selvittää, mikä on lähteen tarkoitus ja tehtävä. Jo tämän avulla validiutta voidaan tehdä, mutta sitä edistää myös sisäinen lähdekritiikki, jossa tarkoituksena on arvioida, mikä on lähdetiedon funktio kokonaisuudessaan. (Alasuutari 1995, 47–49.) Pysin tutkimuksessa käyttämään monipuolisesti luotettavia lähteitä, jotka olisivat maksimissaan kymmenen vuotta vanhoja. Kaikissa aineistoissa tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista, sillä esimerkiksi Piaget’n teoriasta ei uutta tietoa ole saatavilla. Tarkoituksena oli viitata tutkimusaineistoon ja aikaisempaan teoriaan asianmukaisella tavalla ja välttää plagiointia.

Jatkotutkimusaiheena voisi selvittää, kuinka lukukäsitteen harjoittelu eroaa koko Suomen, tai muutaman Suomen läänin välillä. Mielenkiintoista olisi saada selville pysyisivätkö tulokset samanlaisina, vai eroavatko Suomen alueiden opetustyyliä ja lukuvuosisuunnitelmat toisistaan. Toisaalta tutkimusta voisi jatkaa myös Pirkanmaan alueella laajentamalla aineistoa. Tällöin käsittelyyn voisi ottaa sellaisia lukuvuosisuunnitelmia, joissa lukukäsite ja matematiikkakasvatus painottuvat enemmän. Yhtenä jatkotutkimusaiheena voisi selvittää myös laajemmin esiopetuksen matematiikkakasvatusta tai muiden osa-alueiden harjoittelua. Useampi vastaaja antoi palautetta siitä, että vastauksiin olisi halunnut kirjoittaa myös muista matematiikan osa-alueista, kuten geometriasta. Tämä olikin havaittavissa muutamissa lomakkeissa ja jouduin jättämään geometriaan viittaavat kohdat pois.

Toisaalta tutkimusta voisi vielä jatkaa seuraten, kuinka esiopetusikäiset lapset ovat oppineet koulun puolella lukukäsitteeseen liittyviä taitoja. Onko esiopetus siis edistänyt jollain tavalla lasten matemaattisia valmiuksia ja millaisia taitoja heikosti matematiikassa pärjäävät lapset ovat saaneet koulun alettua? Vertailun kohteeksi voisi ottaa esiopetuksen opetussuunnitelmien lisäksi myös

perusopetuksen opetussuunnitelman, josta voitaisiin nähdä, millaisia matematiikan ja erityisesti lukukäsitteen osa-alueita alkuopetuksessa painotetaan.

Lisäksi voisi selvittää, kuinka matematiikkakasvatus toteutuu käytännössä esiopetuksessa. Jos tutkimuksen tekoon olisi varattavissa kauemmin aikaa, voisi seurantatutkimus olla hyvä vaihtoehto. Esimerkiksi esiopetusryhmien matematiikkakasvatusta voisi käydä havainnoimassa syksyllä ja keväällä. Tällöin voisi selvittää, millaisia asioita lastentarhanopettajat todellisuudessa harjoittelevat lasten kanssa lukukäsitteestä, vai liittyykö matematiikkakasvatus ollenkaan lukukäsitteeseen. Toinen hyvä vaihtoehto olisi esimerkiksi päiväkirjojen pitäminen. Tällöin lastentarhanopettajat voisivat raportoida ylös tuokiot, joissa lukukäsitettä on harjoiteltu ja kertoa, kuinka sitä harjoiteltiin. Tämä kuitenkin vaatii aikaa niin tutkijalta kuin tutkittavilta ja suurta mielenkiintoa osallistua tutkimukseen.

LÄHTEET

- Adenius-Jokivuori, M. 2014. Päivähoito. Teoksessa T. Siiskonen, T. Aro, T. Ahonen & R. Ketonen (toim.) *Joko se puhuu? Kielenkehityksen vaikeudet varhaislapsuudessa*. Jyväskylä: PS-kustannus, 299–320.
- Adenius-Jokivuori, M., Siiskonen, T. & Eronen, T. 2014. Esiopetus. Teoksessa T. Siiskonen, T. Aro, T. Ahonen & R. Ketonen (toim.) *Joko se puhuu? Kielenkehityksen vaikeudet varhaislapsuudessa*. Jyväskylä: PS-kustannus, 321–335.
- Ahonen, T., Aro, M., Lamminmäki, T. & Närhi, V. 1997. Koulutulokkaiden kognitiiviset taidot. Teoksessa T. Lamminmäki & L. Meriläinen (toim.) *Onnistunut aikuisä? Atena Kustannus*, 38–55.
- Alasuutari, P. 1995. *Researching culture. Qualitative method and cultural studies*. London: Sage publications.
- Alijoki, A., Suhonen, E., Nislin, M., Kontu, E. & Sajaniemi, N. 2013. Pedagogiset toiminnot erityisryhmissä ja oppimisympäristön laatu. *Journal of Early Childhood Education Research*, 2 (1), 24–47.
- Anttila, R., Eronen, S., Kalakoski, V., Kanninen, K., Kauppinen, L., Laarni, J., Lähdesmäki, M. & Oksala, E. 2008. *Persoona 1. Psykologian perusteet*. Helsinki: Edita.
- Anttila, R., Eronen, S., Kallio, M., Kanninen, K., Kauppinen, L., Paavilainen, P. & Salo, S. 2007. *Persoona 2. Kehityspsykologia*. Helsinki: Edita.
- Atkins, L. & Wallace, S. 2012. *Qualitative research in education*. London: SAGE Publications Ltd.
- Aunio, P. 2008. Matemaattiset taidot ennen koulun alkua. *NMI-bulletin*, 18 (4), 63–74.
- Baroody, A. 2004. The developmental bases for early childhood number and operation standards. Teoksessa D.H. Clements & J. Sarama (toim.) *Engaging young children in mathematics - standards for early childhood mathematics education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 173–220.
- Benoit, L., Lehalle, H., & Jouen, F. 2004. Do young children acquire number words through subitizing or counting? *Cognitive Development*, 19, 291–307.
- Björklund, C. 2015. Pre-primary school teachers' approaches to mathematics education in Finland. *Journal of Early Childhood Education Research*, 4 (2), 69–92.
- Brotherus A., Hytönen, J. & Krokfors, L. 2002. *Esi- ja alkuopetuksen didaktiikka*. Juva: WSOY
- Bush, T. 2007. Authenticity in research – reliability, validity and triangulation. Teoksessa A., Briggs & M., Coleman. *Research methods in educational leadership and management*. London: SAGE Publications Ltd, 91–105.
- Cannon, J. & Ginsburg, H. P. 2008. “Doing the math”: Maternal beliefs about early mathematics versus language learning. *Early Education and Development*, 19, 238–260.
- Case, R., Demetriou, A., Platsidou, M. & Kazi, S. 2001. Integrating concepts and test of intelligence from the differential and developmental traditions. *Intelligence*, 29, 307–336.

- Clements, D.H. & Sarama, J. 2009. Learning and teaching early math. The Learning trajectories approach. New York: Routledge.
- Clements, D.H. 2004. Major Themes and Recommendations. Teoksessa D.H. Clements & J. Sarama (toim.) Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 7-72.
- Corbin J & Strauss A. 2008. Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory. London: Sage Publications Ltd.
- Eskola, J. & Vastamäki, J. 2015. Teemahaastattelu: opit ja opetukset. Teoksessa: J. Aaltola & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineiston keruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle. Jyväskylä: PS-kustannus, 24–42.
- Furness, A. 2000. Matikkapolkuja. Toiminnallista matematiikkaa 5–7-vuotiaille. Helsinki: Tammi.
- Gersten R. & Chard, D. 1999. Number sense: Rethinking arithmetic instruction for students with mathematical disabilities. The Journal of Special Education, 33 (1), 18–28.
- Hannula, M. & Lepola, J. 2006. Matemaattisten taitojen kehittyminen esi- ja alkuopetuksen aikana: Mitkä tekijät ennakoivat aritmeettisten taitojen kehitystä? Teoksessa J. Lepola & M. Hannula (toim.) Kohti koulua. Kielellisten, matemaattisten ja motivationaalisten valmiuksien kehitys. Turku: Turun yliopiston kasvatustieteiden laitos, 129–154.
- Hannula, M., Räsänen, P. & Lehtinen, E. 2007. Development of Counting Skills: Role of Spontaneous Focusing on Numerosity and Subitizing-Based Enumeration. Mathematical Thinking and Learning, 9 (1), 51–57.
- Hartikainen, S., Vuorio, J.-M., Mattinen, A., Leppävuori, S.-L. & Pahkin, L. 2001. Matematiikka. Teoksessa B. Högström & O. Saloranta (toim.) Esiopetus tavoitteellisen oppimispolun alkuna. Jyväskylä: Opetushallitus.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.
- Holst, T. 2013. Vertaileva tapaustutkimus kuusivuotiaiden opetus-oppimis-vuorovaikutuksesta, matematiikkaepisodeista ja lukukäsitteen osaamisesta. Turun yliopisto. Kasvatustieteiden yksikkö. Pro gradu –tutkielma. Viitattu 9.10.2016
<https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/87970/AnnalesC359Holst.pdf?sequence=1>
- Ikonen, O., Juvonen, J. & Ojala, T. 2002. Oppimisesta, opettamisesta ja oppimisvaikeuksista. Teoksessa O. Ikonen, J. Juvonen & T. Ojala (toim.) Kohtaamisia koulupolulla. Kasvun ja oppimisen tukeminen. Jyväskylä: PS-kustannus, 22–40.
- Joutsenlahti, J. & Kulju, P. 2010. Kieliteoreettinen lähestymistapa koulumatematiikan sanallisiin tehtäviin ja niiden kielennettyihin ratkaisuihin. Teoksessa E. Repo, H. Silfverberg & T. Soini (toim.) Toisensa kohtaavat ainedidaktikat. Ainedidaktikan symposiumi Tampereella 13.2.2009. Tampere: Tampereen yliopisto, 77–89.
- Joutsenlahti, J. & Rättyä, K. 2014. Kielentämisen käsite ainedidaktisissa tutkimuksissa. Teoksessa M. Kauppinen, M. Rautiainen & M. Tarnanen (toim.) Rajaton tulevaisuus. Kohti kokonaisvaltaista oppimista. Jyväskylä: Suomen ainedidaktisen tutkimusseuran julkaisuja, 45–62.
- Järviluoma, E., Paananen, M., Kaila, S., Mäntylä, M., Määttä, S. & Aro, T. 2014. Opas matematiikan oppimisvaikeuksista nuorten vanhemmille. Viitattu 21.9.2016

http://www.nmi.fi/fi/julkaisut/ilmaiset-materiaalit/OMIS_Opasmatematiikkanuortenvanhemmille_web.pdf

- Kajetski, T. & Salminen, M. 2009. Matikasta moneksi. Toiminnallista matematiikkaa varhaiskasvatuksesta esiopetukseen. Helsinki: Lasten keskus.
- Kananen, J. 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas. Näin kirjoitan opinnäytetyön tai pro gradun alusta loppuun. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Kinnunen, R. 2003. Miksi kertotauluun kompastuu? Lukujen hallinta oppimisen perustana. Oppimistutkimuksen keskus. Turku: Turun yliopisto.
- Kinnunen, R., Lehtinen, E. & Vauras, M. 1994. Matemaattisen taidon arviointi. Teoksessa E. Vauras, P. Poskiparta & P. Niemi (toim.) Kognitiivisten taitojen ja motivaation arviointi koulutulokkailla ja 1.luokan oppilailla. Oppimistutkimuksen keskus, Turun yliopisto, 55–76.
- Kiviniemi, K. 2015. Laadullinen tutkimus prosessina. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2. Näkökulmia aloittelevalla tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Jyväskylä: PS-kustannus, 74–88.
- Krippendorff, K. 2013. Content analysis: an introduction to its methodology. Los Angeles: Sage.
- Kronqvist, E-L. & Kumpulainen, K. 2011. Lapsuuden oppimisympäristöt. Eheä polku varhaiskasvatuksesta kouluun. Helsinki: WSOYpro.
- Kuusjärvi, L. & Ojala, T. 2015. Matemaattisten valmiuksien tukeminen esiopetuksessa. Pienryhmä kielentämisen mahdollistajana. Tampereen yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Pro gradu – tutkielma. Viitattu 3.10.2016 <http://urn.fi/URN:NBN:fi:uta-201506171747>
- Lampinen, A., Ikäheimo, H. & Dräger, M. 2007. MAVALKA: matematiikan valmiuksien kartoitus. Helsinki: Opperi.
- Lehtinen, A-R. 2000. Lasten kesken. Lapset toimijoina päiväkodissa. Jyväskylä: SoPhi.
- Mahkonen, S. 2016. Varhaiskasvatuslaki. Helsinki: Edita.
- Mattinen, A. 2006. Huomio lukumääriin. Tutkimus 3-vuotiaiden lasten matemaattisten taitojen tukemisesta päiväkodissa. Turku: Turun yliopiston julkaisu C 247.
- Mattinen, A. 2016. Lapsen matemaattinen maailma ja ajattelu. Teoksessa E. Hujala & L. Turja (toim.) Varhaiskasvatuksen käsikirja. Jyväskylä: PS-kustannus, 221–232.
- Mattinen, A., Hannula, M. & Lehtinen, E. 2006. Katsotaanpas kuinka monta jalkaa tällä toukalla on! – Lapsen ohjaaminen lukumäärien havaitsemiseen ja käsittelemiseen. Teoksessa J. Lepola & M. Hannula (toim.) Kohti koulua. Kielellisten, matemaattisten ja motivationaalisten valmiuksien kehitys. Turku: Turun yliopiston kasvatustieteiden laitos, 155–187.
- Miettinen, T., Pulkkinen, S. & Taipale, J. 2010. Fenomenologian ydinkysymyksiä. Helsinki: Gaudeamus.
- Moilanen, P. & Räihä, P. 2015. Merkitysrakenteiden tulkinta. Teoksessa R. Valli & J. Aaltola (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Jyväskylä: PS-Kustannus, 52–73.

- Mononen, R., Aunio, P. & Koponen, T. 2014. Investigating RightStart Mathematics Kindergarten Instruction in Finland, 3 (1), 2–26.
- Niilo Mäki Instituutti 2017. LukiMat. Matematiikka. Viitattu 20.4.2017
<http://www.lukimat.fi/matematiikka>
- Nurmi, J-E., Ahonen, T., Lyytinen, H., Lyytinen, P., Pulkkinen, L. & Ruoppila, I. 2009. Ihmisen psykologinen kehitys. Helsinki: WSOYpro.
- Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti J. 2014. Kehittämistyön menetelmät. Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Helsinki: Sanoma Pro.
- Opetushallitus 2014. Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Viitattu 21.9.2016
http://www.oph.fi/download/163781_esiopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf
- Opetushallitus 2016. Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet 2016. Viitattu 26.3.2017
http://www.oph.fi/download/179349_varhaiskasvatussuunnitelman_perusteet_2016.pdf
- Pehkonen, E. & Rossi, M. 2007. Some alternative teaching methods in mathematics. Teoksessa E. Pehkonen, M. Ahtee & J. Lavonen (toim.) How finns learn mathematics and science. The Netherlands: Sense Publishers, 143–154.
- Piaget, J. & Ingelder, B. 1977. Lapsen psykologia. Jyväskylä: Gummerus.
- Piaget, J. 1965. The Child's Conception of Number. New York: Norton.
- Puura, P., Ollila, A. & Räsänen, P. 2008. Matematiikka. Teoksessa T. Ahonen, T. Siiskonen & T. Aro (toim.) Sanat sekaisin? Kielelliset oppimisvaikeudet ja opetus kouluikässä. Jyväskylä: PS-kustannus, 97–121.
- Pyhältö, K., Karila, K. & Lipponen, L. 2013. Johdanto. Teoksessa K. Karila, L. Lipponen & K. Pyhältö (toim.) Päiväkodista peruskouluun. Siirtymät varhaiskasvatuksen, esi- ja alkuopetuksen rajapinnoilla. Opetushallitus, raportit ja selvitykset 2013:17, 5.
- Pyykölä, P. 2012. Koulutulokkaiden matemaattiset valmiudet. Yhden perusopetuksen luokan tapaus. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden yksikkö. Pro gradu – tutkielma. Viitattu 9.10.2016
<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/37854/URN%3aNB%3afi%3ajyu-201205161674.pdf?sequence=1>
- Rantala, I. 2015. Laadullisen aineiston analyysi tietokoneella. Teoksessa R. Valli & J. Aaltola (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Jyväskylä: PS-Kustannus, 108–133.
- Reikerås, E. 2009. Children's early mathematical development and relations to development of language, movement and social skills. Teoksessa K. Linnanmäki & L. Gustafsson (toim.) Different learners – Different Math? Proceedings of the 4th Nordic research conference on special needs education in mathematics. Åbo Akademi University: Publication from the Faculty of education. No 17/2009, 101–107.
- Ruusuvuori, J. & Tiittula, L. 2005. Tutkimushaastattelu ja vuorovaikutus. Teoksessa J. Ruusuvuori & L. Tiittula (toim.) Haastattelu. Tutkimus, tilanteet ja vuorovaikutus. Tampere: Vastapaino, 22–56.

- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 21.9.2016
http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3_2.html
- Salomaa, S. 2016. Mediakasvatustietoisuuden jäsentäminen varhaiskasvatuksessa. *Journal of Early Childhood Education Research*, 5 (1), 136–161.
- Silverman, D. 2010. *Doing qualitative research*. London: SAGE Publications.
- Syrjälä, L., Ahonen, S., Syrjäläinen, E. & Saari, S. 1995. *Laadullisen tutkimuksen työtapoja*. Helsinki: Kirjayhtymä Oy.
- Syrjämäki, M. 2015. Osallisuuspuhetta integroidussa erityisryhmässä. *Journal of Early Childhood Education Research*, 4 (1), 22–41.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2013. *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi.
- Tuomi, J. 2007. *Tutki ja lue. Johdatus tieteellisen tekstin ymmärtämiseen*. Helsinki: Tammi.
- Turja, L. 2016. Lasten osallisuus varhaiskasvatuksessa. Teoksessa E. Hujala & L. Turja (toim.) *Varhaiskasvatuksen käsikirja*. Jyväskylä: PS-kustannus, 41–54.
- Vainionpää, T., Mononen, R. & Räsänen, P. 2014. Matemaattiset valmiudet. Teoksessa T. Siiskonen, T. Aro, T. Ahonen & R. Ketonen (toim.) *Joko se puhuu? Kielenkehityksen vaikeudet varhaislapsuudessa*. Jyväskylä: PS-kustannus, 292–301.
- van Luit, J., Aunio, P. & Räsänen, P. 2010. *Minäkin lasken! Lasten lukukäsitteen harjoitusohjelma*. Jyväskylä: NMI-bulletin.
- Vehkalampi, P., Lahtinen, M. & Tamminen-Dahlman, A. *Julkisuus ja tietosuoja opetustoimessa. Opas koulujen ja oppilaitosten käyttöön*. Viitattu 2.4.2017
http://www.oph.fi/download/152370_julkisuus_ja_tietosuoja_opetustoimessa.pdf
- Vettenranta J. ym. 2016. Pisa ensituloksia 15. Huipulla pudotuksesta huolimatta. Viitattu 5.3.2017
<http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79052>
- Vilenius-Tuohimaa, P. 2005. Vanhempien koulutustaso, lapsen kielellinen ilmaisu ja tehtäväorientaatio matemaattisten taitojen selittäjänä koulutien alussa. Väitöskirja. Helsinki: Yliopistopaino.
- Vuorio, J-M. 2010. Matematiikka varhaiskasvatuksessa. Teoksessa R. Korhonen, M-L. Rönkkö & J-A. Aerila (toim.) *Pienet oppimassa: kasvatuksellisia näkökulmia varhaiskasvatukseen ja esiopetukseen*. Turku: Turun yliopisto, 135–153.
- Vuorisalo, M. 2013. *Päiväkodin kentät ja lasten pääomat. Osallistuminen ja eriarvoisuuksien rakentuminen päiväkodissa*. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Wynn, K. 1992. Children's acquisition of the number words and the counting system. *Cognitive Psychology* 24, 220–251.
- Väisänen, E. & Aunio, P. 2014. Matematiikkainterventio heikkojen esiluokkalaisten oppimisen tukena. *Journal of Early Childhood Education Research*, 3 (2), 48–75.
- Yrjönsuuri, P. 2007. *Matematiikka mieluisaksi: psykologinen lähestymistapa opetukseen ja opiskelun sekä matemaattisen ajattelun osaamisen arvioimiseen*. Helsinki: Oppilo.

Yrjönsuuri, R. 1994. Opiskelulla laatua matematiikan oppimiseen. Helsinki: Helsingin yliopisto.

Åsman, G. 1996. Studie av matematikträning i förskolan. Malmö: Lärarhögskolan.

LIITTEET

Liite 1(1)

Sähköpostiviesti esiopetuksen johtajille

Hei!

Teen Tampereen yliopistossa pro gradu -tutkimusta siitä, miten matematiikkakasvatus toteutuu esiopetuksessa. Tampereen kaupungin tutkimuslupaa varten tarvitsisin tiedon tutkittavista. Olisiko teidän esiopetusryhmästä joku halukas lastentarhanopettaja vastaamaan kyselyyn? Kyselyä varten tarvitsisin vapaaehtoisen nimen, jotta voin lähettää sähköisen haastattelulomakkeen myöhemmin sähköpostiin. Tutkimuksessa on vaitiolovelvollisuus, eikä tutkittavan henkilöllisyyttä tai esiopetusryhmiä mainita. Kysely on vapaaehtoinen.

Tutkimustehtävän tarkoituksena on selvittää esiopetuksessa toimivien lastentarhanopettajien kokemuksia siitä, miten matematiikkaa toteutetaan aikuisen ohjaamassa toiminnassa, miten matematiikkaa toteutetaan esikoulun toimintaympäristöissä ja mikä on lapsen rooli matematiikan toteuttamisessa. Tarkemmat kysymykset lähetän Tampereen kaupungilta tutkimusluvan saatuani.

T. Tiia Neuvonen

Haastattelukysymykset

Kiitos, kun osallistut pro gradu -tutkimukseeni. Tarkoituksena on selvittää, kuinka lastentarhanopettajat käsittelevät lukukäsitettä esiopetusikäisten kanssa. Alla ovat haastattelukysymykset, jotka täytettyäsi voit lähettää takaisin minulle. Vastaukset käsitellään anonyymisti. Jos vastauksissa ilmenee ongelmia, ota minuun yhteyttä.

1. Työkokemus esiopetuksessa

- Kuinka kauan olet ollut töissä esiopetuksessa?
 - Tämä on ensimmäinen vuoteni
 - 1-10 vuotta
 - 11–20 vuotta
 - 21–30 vuotta
 - 31–40 vuotta
 - Yli 40 vuotta

2. Lasten lukukäsitteeseen liittyvät taidot

2.1. Minkälaisia lukukäsitteeseen liittyviä taitoja olet havainnut lapsilla esiopetukseen tultaessa?

2.2. Minkälaisia lukukäsitteeseen liittyviä uusia taitoja olet havainnut lapsilla esiopetuksesta lähtiessä?

3. Lukukäsitteeseen tutustuminen lastentarhanopettajan ohjaamassa toiminnassa**3.1. Mitä seuraavista asioista käsittelet esiopetuksessa (Laita rasti)**

- Lukumääriä (esim. 5)
 - Lukusanoja (esim. Viisi)
 - Luokittelua
 - Vertailua
 - Lukujonoja (esim. 1,2,3...)
 - Lukujen järjestykseen asettamista
 - Lukujen hajottamista (esim. $4 = 1+3$ tai $2+2$)
 - Lukumäärän säilyvyyttä
 - Yksi yhteen vastaavuutta (osoittamalla laskemista)
 - Yhteenlaskuja
 - Vähennyslaskuja
 - Jotain muuta, mitä?
- Mitkä viisi edellä mainituista vaihtoehtoista ovat sellaisia, joita pitäisi mielestäsi harjoituttaa enemmän esikoulussa?
 - Kerro muutama esimerkki, kuinka tutustutte lasten kanssa edellä mainittuihin asioihin esiopetuksessa

3.2. Miten tutustut lasten kanssa lukukäsitteeseen...

- tutkimisen / havainnoimisen / kokeilemisen avulla?
- päättelämisen / pohtimisen avulla?
- keskustelemisen avulla?
- liikkumisen avulla?
- yhteisen leikkimisen avulla?
- pelaamisen avulla?
- numeeristen tehtävien avulla?
- Jollain muulla tavalla, millä, miten?

4. Lukukäsitteeseen tutustuminen eri oppimisympäristöissä

4.1. Millaisissa oppimisympäristöissä tutustutte lasten kanssa lukukäsitteeseen?

- Anna yksi tai useampi esimerkki, miten tutustutte lukukäsitteeseen kertomissasi oppimisympäristöissä?

4.2. Miten hyödynnät oppimisympäristöistä löytyviä materiaaleja lukukäsitteeseen tutustuttaessa?

4.3. Minkälaisissa oppimisympäristöissä olet kokenut, että lapsi oppii parhaiten lukukäsitetä?

5. Lapsen mielenkiinnonkohteiden, mielipiteiden ja kokemusten huomioiminen lukukäsitteeseen tutustuttaessa

5.1. Saavatko lapset valita käsiteltäviä asioita?

- Kyllä / Ei
- Jos vastasit kyllä, mitä käsiteltäviä asioita lapset saavat valita?
- Jos vastasit ei, miksi lapset eivät saa valita käsiteltäviä asioita?

5.2. Miten huomioit lasten taitotason ja kokemukset lukukäsitteeseen tutustuttaessa?

5.3. Miten huomioit lasten mielenkiinnon kohteet käsiteltäviä asioita suunniteltaessa ja toteuttaessa?

6. Palaute tutkijalle

Kiitos vastauksistasi!